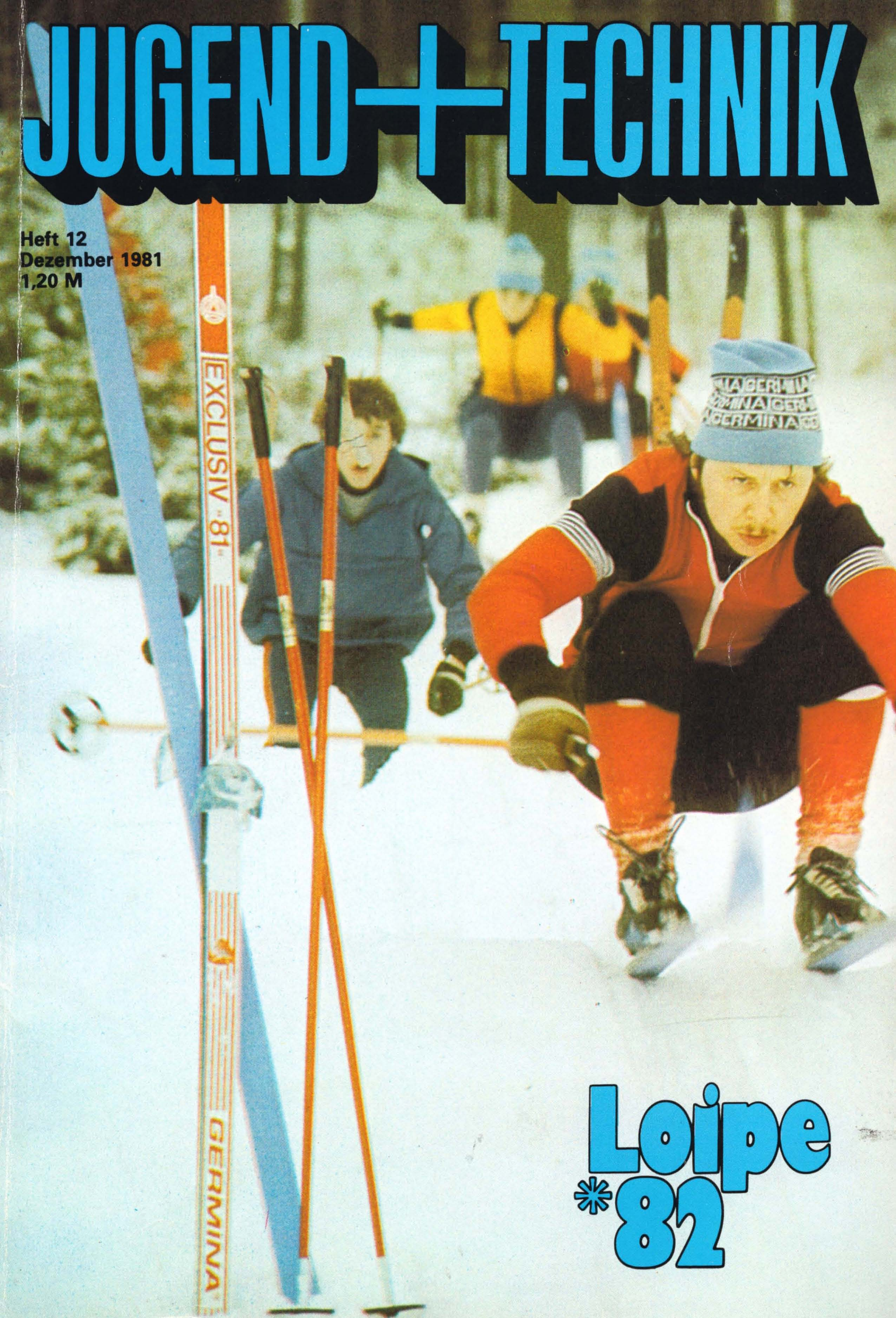
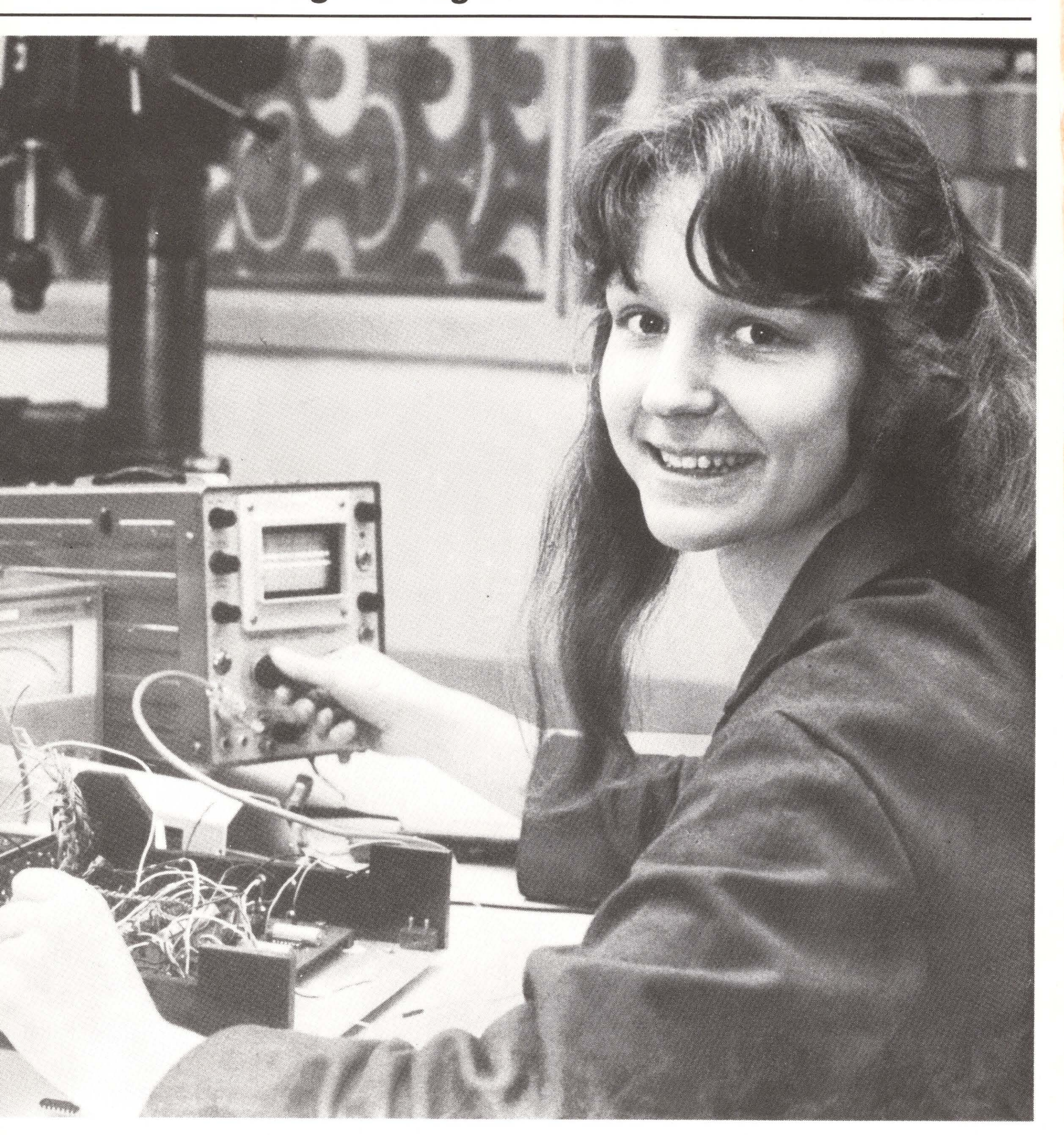

JUGEND+TECHNIK
Heft 12
Dezember 1981
1,20 M
EXCLUSIV "81"
GERMINA
GERMINA
Loipe
*82

Populärwissenschaftlich
technisches
Jugendmagazin
JUGEND + TECHNIK



Talente aus dem ersten Lehrjahr

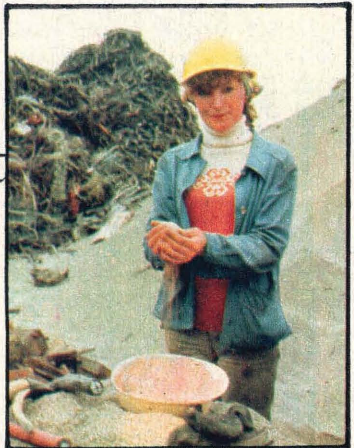
Seite 913

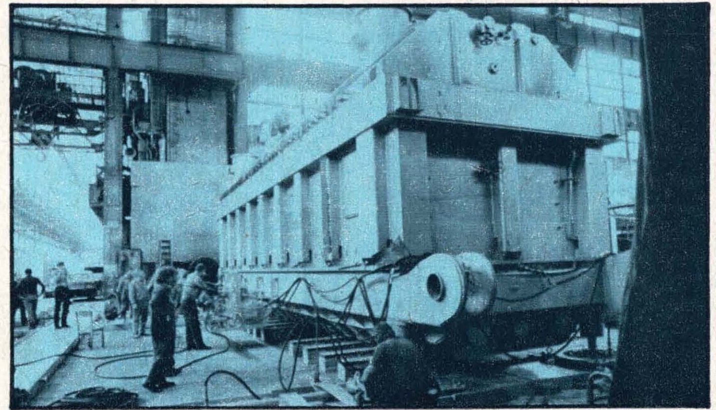
INHALT

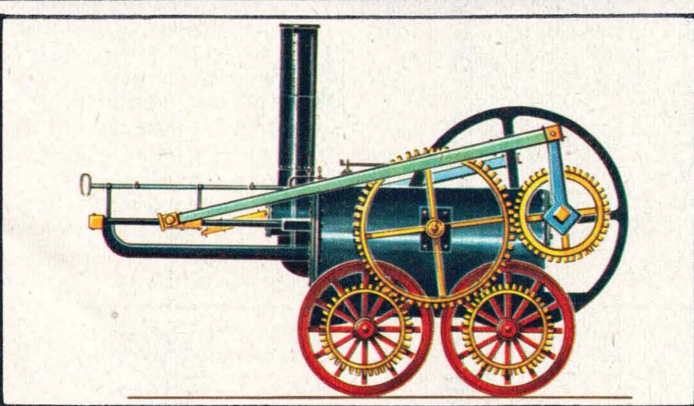
Dezember 1981
Heft 12
29. Jahrgang

Kälteschock für Kabelschrott
Seite 884

Luftkissen für Schwerlast-Transporte
Seite 922

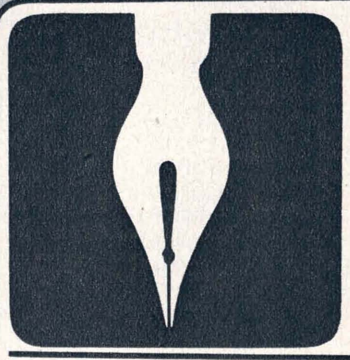






Erfindungen, die zu früh kamen
Seite 927

Fotos: JW-Bild/Oberst/Zielinski; Sandberg



Etwas klüger geworden

Mit dem Ziel, mein Allgemeinwissen zu vervollkommnen, habe ich die erste Folge von „Gefühl für Roboter" im Heft 9/1981 studiert und bin dabei, als technischer Laie auf diesem Gebiet, etwas klüger geworden. Es ist interessant zu wissen, was Sensoren sind und was sie bewirken können.

Dietmar Greihl
1055 Berlin

Halbwegs verstanden

Ich hatte große Mühe, den Beitrag „Computer ziehen in die Produktion ein" (Heft 9/1981) halbwegs zu verstehen. Ich glaube, es liegt daran, daß hier spezielles Fachwissen vorausgesetzt wird, was bei den meisten Lesern Eures Jugendmagazins gar nicht vorhanden sein kann.

Dirk Greinke
2520 Rostock

Gelungene Verbindung

Der Beitrag „Wie funktioniert das Farbfernsehen?" mit dem anschließenden Vorstellen neuer Farbfernsehgeräte im Heft 9/1981 stellt eine gelungene Verbindung dar. Obwohl in schwarz/weiß gedruckt, sind mir die technischen Zusammenhänge verständlich geworden.

Ralf Kügler
6000 Suhl

Zu Gast bei Lehrlingen

waren wir am 28. Oktober im VEB Holzverarbeitungswerk Klosterfelde und konnten dort dem Lehrling Wolfram Plekat, Hauptgewinner unseres Preisausschreibens zu Fragen des Straßenverkehrs, persönliche Glückwünsche übermitteln. Freudestrahlend nahm JU + TE-Stammleser Wolfram den mit viel Beifall seiner Mitstreiter bedachten ersten Preis, Integralhelm und Motorradschutzanzug, entgegen.
Während des Jugendforums stand die mitgebrachte neue ETZ 250 im Mittelpunkt des Gespräches. Eine Vielzahl Fragen, nicht nur zum „Kräderkarussell", fanden ihre Antwort und gaben uns so manche Anregung mit auf den Weg.
Foto: JW-Bild/Zielinski



Behilflich sein



Das Heft 9/1981 hat mir gut gefallen. Mit besonderem Interesse las ich die zweite Folge zur „Technologie der Mikroelektronik" und auch den Artikel „Gefährliche Induktionen". Diese Veröffentlichungen werden mir in meiner weiteren Studienarbeit sehr behilflich sein.

Karola Schmidt
8020 Dresden

Von Hybriden und Kapitänen

Da eines meiner Ausbildungsfächer die Automatisierungstechnik ist, finde ich es sehr gut, daß Ihr Euch mit dem Problem der Mikroelektronik auseinandersetzt. Diese Beiträge sind mir eine große Hilfe im Studium. Gut gefallen mir neben den theoretischen Abhandlungen auch immer die Schemata, in denen Abläufe und Zusammenhänge übersichtlich dargestellt

Post an:
JUGEND + TECHNIK
1026 Berlin, PF 43

Telefon: 22 33 427/428
Sitz: 1080 Berlin, Mauerstraße 39/40

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
Redaktionssekretär:
Elga Baganz
Redakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker, Petra Bommhardt, Jürgen Ellwitz, Norbert Klotz, Dipl.-Journ. Peter Krämer, Dipl.-Ing. Peter Springfeld
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Manfred Zielinski
Gestaltung: Irene Fischer, Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig

Redaktionsschluß dieser Ausgabe:
5. November 1981

sind. Dies trifft auch für den Beitrag „Hybride" aus dem Heft 8/1981 zu. Von der Entstehung, über die genaue Beschreibung der Hybride bis hin zur Schlußbetrachtung ist alles interessant dargestellt und auch nicht zu sehr in die Länge gezogen.
Übrigens, der Artikel „Die Kapitäne stehen an Land" hat mir auch sehr zugesagt. Es ist einfach alles vorhanden, was man sich zu solch einem Thema vorstellen kann. Sehr gute Fotos, die Zeichnung des Kurses und die Darstellung der bisherigen Erfolge sind ein guter Rahmen für den Text. Das kurze Interview mit dem Doppelweltmeister Matthias Striegler war sozusagen das I-Tüpfelchen dieser Veröffentlichung.

Andreas Kröger
2600 Güstrow

Quellen erschließen

Im Heft 8/1981 wurde ein „Stereo-Vorverstärker mit integrierten Schaltkreisen" beschrieben. Auf der Seite 634 habt Ihr dazu Literatur angegeben, die ich mir gerne ansehen würde. Wie kommt man da ran?

Ines Wagner
2000 Neubrandenburg

Indem man sich vertrauensvoll an eine größere Bibliothek wendet und den dortigen Kollegen sein Anliegen mitteilt.

Weltzeit

In der Reihe „Starts von Raumflugkörpern" verwendet Ihr gelegentlich den Begriff Weltzeit (WZ). Um welche Zeitangabe, auf unseren Breitengrad bezogen, handelt es sich dabei?

Joachim Gnauer
7030 Leipzig

Mitteleuropäische Zeit minus eine Stunde.

Typen und Serien

Was beinhaltet die „Kleine Typensammlung" eigentlich alles, und bis zu welcher Serie geht sie?

Lutz Kämmerer
5060 Erfurt

Die Antwort darauf findest Du auf den letzten Seiten dieses Heftes – im Jahresinhaltsverzeichnis 1981.

Ist es Euch möglich, in die „Kleine Typensammlung" auch landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge einzubeziehen?

Frieder Junghans
5501 Elende

Wir bemühen uns darum, eine solche neue Reihe zur Veröffentlichung vorzubereiten.

Suche JU + TE 7/81.
Steffen Bruch, 7700 Hoyerswerda, R.-Huhn-Str. 33, WK 8

Suche Auto- und Kradsalonbilder der JU + TE-Jahrgänge 1970–1980.
Matthias Fuchs, 9900 Plauen, Jenaer Str. 19

Suche Krad- und Autosalonbilder.
Hans-Jürgen Kriese, 3012 Magdeburg, Alt-Fermersleben 65

Suche Kradsalonbilder – biete Autosalon-, Schiffsalon- und Lokdepotbilder.
Roberto Sättele, 4851 Grauschütz, Bahnhofstr. 36, Fach 537

Suche JU + TE 1/76 – biete 3/78; 3, 5, 8, 10/80; 2/81.
Jürgen Schöttge, 5700 Mühlhausen, Aktivistenring 16

Suche JU + TE 7/80, 9/80 und 7/81.
Lutz Germer, 1800 Brandenburg, Krakauer Landstr. 69

Suche JU + TE von 1953.
Artur Ehrmann, 3211 Angern, Friedensstr. 3

Suche JU + TE 3, 5/74; 1/75; 12/77; 1, 2, 4–10/78 – biete 2/79–12/80 (teilweise unvollständig).
Udo Matzner, 8800 Zittau, Kämmelstr. 27

Suche JU + TE 7/81.
Rüdiger Korretzky, 6218 Bad Salzungen, Willy-Steitz-Str. 3

Biete JU + TE-Jahrgänge 1964–1977 und die Hefte 1–6/78.
Bettina Bänecke, 7950 Bad Liebenwerda, Straße der DSF 25

Biete JU + TE-Jahrgänge 1953–1981 (bis 1970 gebunden) sowie Typenblätter.
Peter J. Pohlmann, 1140 Berlin, Amanlisweg 10/1003

Biete JU + TE-Jahrgänge 1957–1974 (gebunden).
Kurt Worf, 5300 Weimar, August-Bebel-Platz 3

Biete JU + TE 9/69–12/80
G. Dietrich, 9022 Karl-Marx-Stadt, Wartburgstr. 70

Suche JU + TE-Jahrgänge 1970, 1971, 1973–1977 und die Hefte 10–11/72, 7/78 (mit Typensammlung).
Thomas Pilz, 1234 Wendisch Riek, Hauptstr. 33

Suche JU + TE-Jahrgänge 1955 bis 1977.
Lothar Führer, 2730 Gadebusch, Rosa-Luxemburg-Str. 5

Suche JU + TE 8/77, biete 5/77 und 12/67.
Volkmar Neupert, 6435 Unterweißbach, PF 03/13

Suche JU + TE 1, 2, 3, 4, 7/80 und 7/81.
Dirk Jürgens, 4020 Halle, Hegelstr. 3

Redaktionsbeirat:
Dr.-Ing. Peter Andrä, Dipl.-Ing. Werner Ausborn, Dr. oec. Klaus Peter Dittmar, Prof. Dr. sc. techn. Lutz-Günther Fleischer, Ulrike Henning, Dr. paed. Harry Henschel, Dr. paed. Harry Henschel, Dr. sc. agrar. Gerhard Holzapfel, Uwe Jach, OStR Ernst-Albert Krüger, Dipl.-Phys. Jürgen Lademann, Dipl.-Ges.-Wiss. Manfred Müller, Dipl.-Ges.-Wiss. Werner Rösch, Dr. phil. Wolfgang Spickermann, Dipl.-Chem. Peter Veckenstedt, Dipl.-Ing. Päd. Oberst Hans-Werner Weber, Prof. Dr. sc. nat. Horst Wolffgramm

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

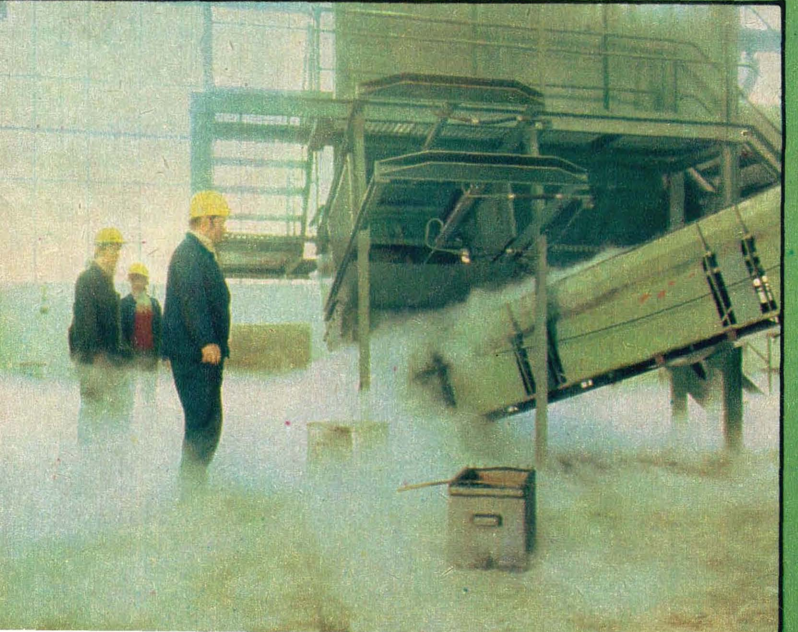
Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor Manfred Rucht
Alle Rechte an den Veröffentlichungen beim Verlag; Auszüge nur mit voller Quellenangabe/Lizenz-Nr. 1224
Erscheinungs- und Bezugsweise: monatlich/Artikel-Nr. 60614 (EDV)
Gesamtherstellung:
Berliner Druckerei

Wenn's glatt geht, läuft's nicht rund

Ein Beitrag von
Eckhard Mieder (Text)
und
Manfred Zielinski (Bild)



In Gold- und Silberschmieden ist es seit je üblich, jedes Stäubchen Edelmetall wieder einzusammeln. Der Abfall glitzert. Jeder kann sehen, daß er wertvoll ist.
Industrieländer ähneln den Gold- und Silberschmieden. Sie können es sich nicht leisten, auf Teufel-komm'-raus zu verbrauchen und wegzuschmeißen. Ihre Abfälle sammeln sich nicht in einer Hand, sondern auf riesigen, gespenstisch wirkenden Halden. Beispielsweise Kabelschrott.
Den kann man abbauen, wenn man Ideen hat. Diesen Reichtum kann man gewinnen, wenn man die Ideen verwirklicht.
Wenn das so einfach wäre ...



Die Anlage läuft: Es nebelt

Abb. links
Einige vom Jugendkollektiv „Kältetechnik". Einen Augenblick für die Kamera, länger kann man die Aluminiumblocks aus aufbereiteten Kabeln nicht halten.

Ein „komplizierter Klapperatismus“

Drei Stockwerke über dem Hof ist man dem Schmutz der Berliner Herzbergstraße zeitweilig entkommen. Hier oben sitzt ein Forschungskollektiv des VEB Kombinat Metallaufbereitung (MAB). Diese Männer sind Weltmeister; sie haben eine Idee entwickelt, die einmalig in der Welt und seit dem 15. Dezember 1980 eine „materielle Gewalt" in Liebenwalde ist: die vollautomatische Aufbereitung von Aluminiumkabeln.

Funktionsprinzip der Anlage: Der neue Weg lag nicht wie gewohnt im Verbrennen, Erhitzen oder Schmelzen, sondern in genau entgegengesetzter Richtung. Die vorgeschnittenen Altkabel werden in einer 30 Meter langen Trommel durch flüssigen Stickstoff einschließlich dem Isolationsmaterial auf minus 50 °C bis minus 120 °C unterkühlt. Das dadurch versprödete Isolationsmaterial kann danach in einem Schlagprallbrecher in kleine Partikel zerkleinert werden. Die zerkleinerte Plaste wird in einer Siebtrommel von den langen Leiterdrähten – vorwiegend Aluminium – abgetrennt.

Die Forscher nennen ihre Entwicklung schnoddrig einen „komplizierten Klapperatismus". Dahinter stecken Leistung und die Probleme. Die Forscher geben auch zu: Wir waren durchaus überrascht, daß der gleich relativ gut funktioniert hat! Denn die Papierform ist das eine...



Hans-Peter Grube: „Wir bemühen uns, neue Verfahren zu entwickeln bzw. bekannte Verfahren aufzubauen.“

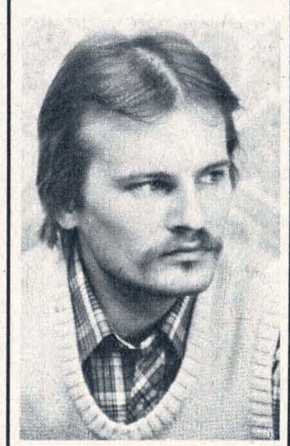
Forschers Leid und Arbeiters Lust

Die Anlage stand – und weiter? Die Forscher kamen, sahen und – siegten?
Die Forscher kamen von Berlin nach Liebenwalde und arbeiteten mit. Die Arbeiter sahen und dachten mit.
Der „Klapperatismus" klapperte öfters. Die beweglichen Teile – Schieber, Trommel, Bänder – vertrugen die hohe Kälte nicht. Vom Papier her war alles einwandfrei. Doch die Überleitung der Idee zur praktischen Wirkung hat ihre eigenen Gesetzmäßigkeiten.

Funktionsprinzip der Überleitung: Das Angebot der Forscher muß in der Praxis bestehen. Es wäre verantwortungslos, die Anlage auf die Arbeiter loszulassen: Nun, macht was draus! Vernünftiger ist: Die Forscher kommen als Berater, als Lehrer und – lernen von den „Füchsen". Vernünftiger ist: Die „Füchse" betrachten die Forscher nicht als weltfremde Bürohocker, sondern als akzeptable Partner. So lernt einer vom anderen. So wird sein, was geplant ist: 4500 Tonnen Aluminium im Jahre 1984 aus Schrott.

Natürlich, der eine Forscher will Leistung sehen und losproduzieren. Natürlich, der eine Arbeiter gibt zu bedenken, daß die Kältetechnik eine Neuheit ist.

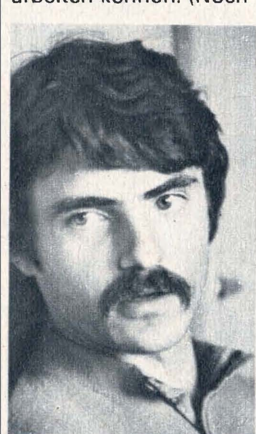
Natürlich meint der andere Forscher: Wenn wir nicht dabeigewesen wären, wäre die Anlage nach zwei Wochen zuschanden gewesen.
Natürlich meint der andere Arbeiter: Immerhin hängt es allemal von uns ab, ob die geplanten Tonnen kommen!
Außenstehende könnten das Kombinat Metallaufbereitung für eine Art gigantische Müllabfuhr halten. Das äußere Bild des Liebenwalder Geländes gäbe oberflächlichem Urteil recht. Der Kabelschrott verfitzt sich zu Bergen und Schluchten. Der Reichtum liegt unter freiem Himmel, die neue Anlage soll helfen, ihn abzubauen. Dies hier ist keine Müllkippe, sondern eine Lagerstätte über Tage. Und die lohnt das Tüfteln, die lohnt das Streiten, die lohnt das Raufen.



Lutz Finselberger: „In der Industrialisierung der Schrottaufbereitung tun wir uns noch schwer.“

Arbeiters Leid und Forschers Lust

Als die Anlage stand, waren die Bediener vorbereitet. Das Jugendkollektiv hatte sich vorher gebildet und sich eingespielt. Die haben's gut! maulten die Fahrer der anderen Anlagen, der herkömmlichen Verfahren (elektrische Sortierung und thermische Verarbeitung). Aber die hatten's gar nicht so gut. Die Anlage läuft, wenn Stickstoff da ist. Ist keiner da, läuft sie nicht. Läuft die Anlage nicht – könnte die Moral der Truppe sinken. Nun haben wir was Neues, und es kann nicht kontinuierlich betrieben werden! (Mit der Inbetriebnahme eines neuen Chemiebetriebes wird das Problem der Stickstoffversorgung gelöst sein.)
Die Moral des Jugendkollektivs „Kältetechnik" ist nicht gesunken. Zwar wurden ihre Mitglieder immer wieder auf die andern Anlagen aufgeteilt. Aber sie trafen sich nach der Arbeit. Sie verloren sich nicht aus den Augen. Und sie haben ihren Stolz und ihre Freude: Sie wollen die Anlage fahren, sie werden die Anlage fahren.
Als wir Liebenwalde besuchten, stand die Anlage. Kein Stickstoff. An diesem Tag kam die Nachricht, es werden über 600 Tonnen erwartet. Günter Scheffler, der Jugendbrigadier, ist garantiert kein Zweckoptimist, wenn er sagt, daß die Mädchen und Jungen darauf brennen, endlich Tonnen zu machen. Tonnen wertvollen Metalls zur Wiedereinführung in den Kreislauf der Volkswirtschaft.
Nein, entschieden Nein! Die Liebenwalder arbeiten nicht mit Müll und Schmutz. Sie arbeiten mit dem Vorhandenen und unterschätzen die Probleme nicht. Deren gibt es eine lange Liste. Zum Beispiel das anfallende Isolationsmaterial aus PVC beziehungsweise Polyäthylen. Das müßte doch auch zu nutzen sein. Bisher wird es sporadisch verwendet. Als Beimischung für den Autobahnbau oder zur Wärmeisolation für Rohre der Melioration. Aber hier ist mehr drin. (Die Forscher wissen es, die Arbeiter wissen es, sie wollen eine Lösung.) Zum Beispiel die Presse, die am Ende der Anlage stehen soll. Das gewonnene Metall muß zu Blöcken und Paketen gepreßt werden, damit die Hütten, Stahlwerke und Gießereien als die Abnehmer günstiger arbeiten können. (Noch steht die Presse nicht, aber es gibt Verhandlungen zum Ankauf einer solchen.)
Zum Beispiel...



Michael Mielke: „Die Betriebe müßten gezwungen werden, aus der alten Spur rauszugehen: statt Primärstoffe aufgearbeitete Sekundärrohstoffe!"
Fotos: JW-Bild/Zielinski

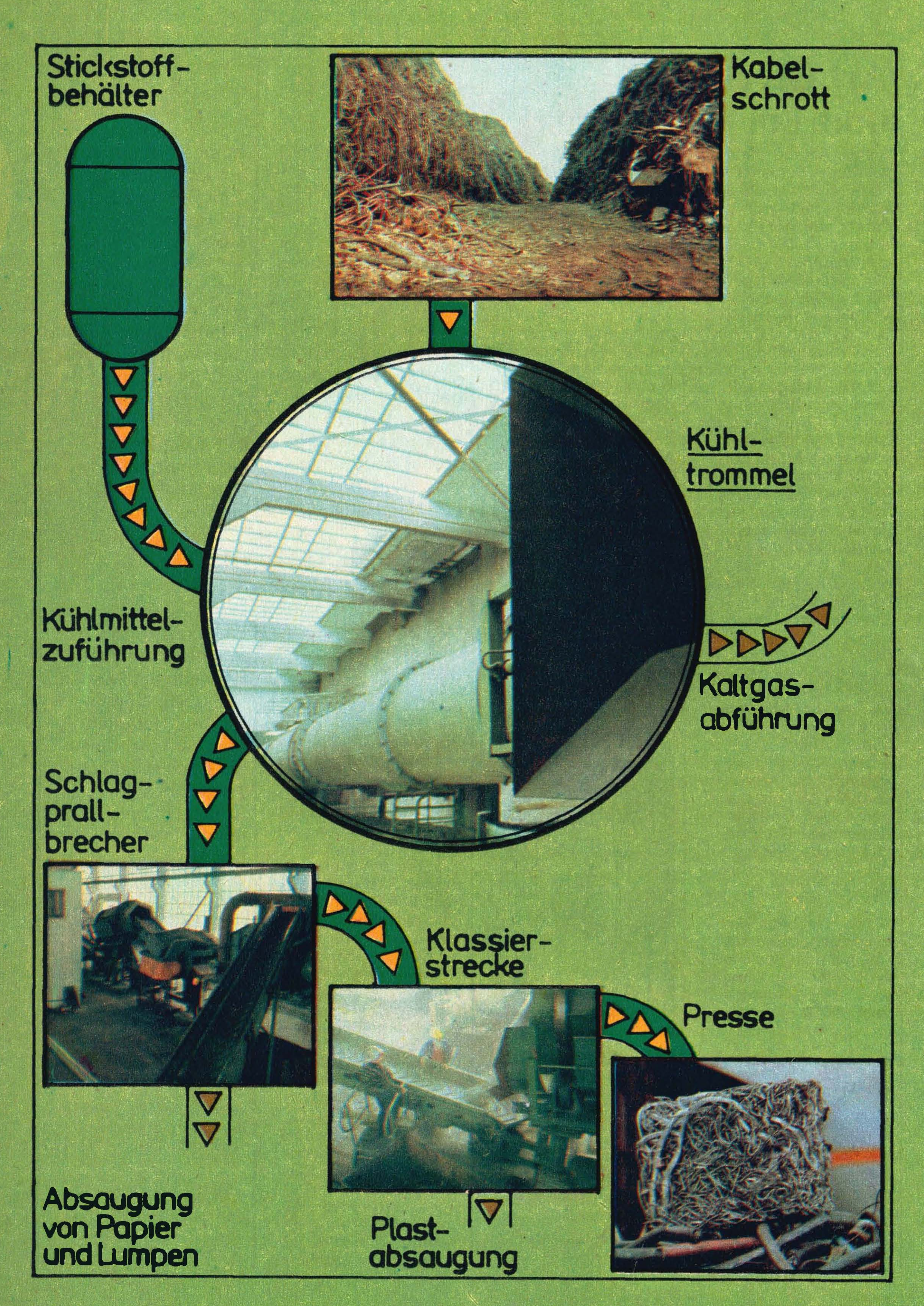
Funktionsprinzip des Problemdenkens: Nicht jammern, sondern aus dem Vorhandenen machen, was zu machen geht. Sich nicht an den Problemen vorbeischummeln, sie immer und immer wieder auf die Tagesordnung bringen. Wie es die Forscher tun auf KdT-Tagungen. Zum Beispiel: Schon die Hersteller von Kabeln können mit der Rückgewinnung der Altkabel beginnen, indem sie ein verarbeitungsfreundliches Verhältnis von Isolationsmaterial und Kabelkern schaffen. Und wie die Arbeiter es tun: Indem sie nicht mißmutig werden und aufgeben!

Die MAB als Abenteuer?

Möglich, daß niemand die Liebenwalder für Abenteurer hält. Die Goldsucher im Klondike des 19. Jahrhunderts besitzen größeren Schauwert. In Filmen sieht es putzig aus: wie die gegen Kälte und Wölfe kämpfen, wie sie sich um das Gold rangeln... Die Liebenwalder sehen viel harmloser aus. Sie dreschen in den Pausen Skat und fahren nach den Schichten in die umliegenden Dörfer, wo sie wohnen. Ist es deshalb weniger abenteuerlich, was sie leisten?
Die Frage ist falsch gestellt. Die Frage heißt: Wem nützt es? Der Goldsucher des Klondike wollte persönlichen Reichtum mehren, die Metallurgen des VEB Kombinat Metallaufbereitung (MAB) wollen gesellschaftlichen Reichtum nicht verrotten lassen. Wir reden viel über den Wert der Sekundärrohstoffe, die Liebenwalder machen.

Funktionsprinzip moderner Abenteuer: Die heutigen Abenteuer bestehen im Denken. Natürlich übersieht nicht jeder die gesellschaftliche Tragweite seiner Arbeit. Oftmals schütten die Probleme das Bewußtsein zu. Aber was ist daran unnatürlich? Viel unnatürlicher wäre es, wenn jede Neuerung sofort glatt liefe. Sie liefe dann nicht rund.

Wenn alles glatt geht, läuft's nicht rund. Diesen Satz haben wir in Liebenwalde gehört. Es lohnt sich, über die selbstbewußte Haltung, die dahinter steckt, nachzudenken.

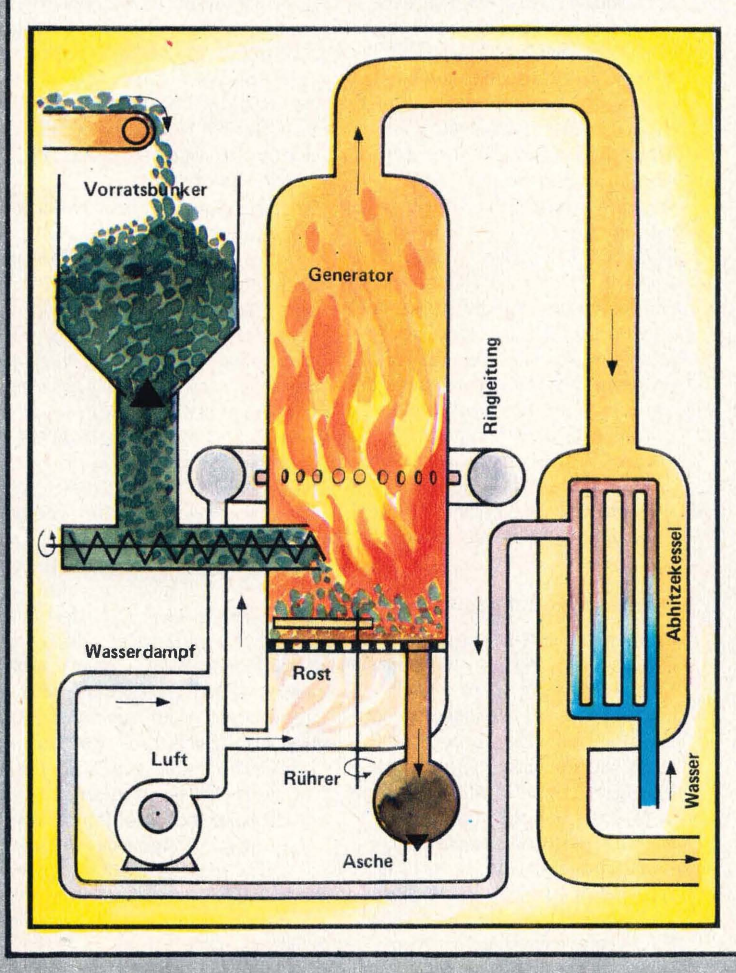

Stickstoff-
behälter
Kabel-
schrott
Kühl-
trommel
Kühlmittel-
zuführung
Kaltgas-
abführung
Schlag-
prall-
brecher
Klassier-
strecke
Presse
Absaugung
von Papier
und Lumpen
Plast-
absaugung

NEUE VERFAHREN DER

KOHLE-CHEMIE

Kohle ist der universelle Energieträger und Chemierohstoff der Zukunft, denn die Kohlevorräte sind weltweit bedeutend größer als die Vorräte an Erdöl und Erdgas. Das Problem, vor dem die Chemiker heute stehen, ist, die Kohle auf rentable Weise in ähnlich gut handhabbare Formen umzuwandeln.

Es gibt dafür mehrere Wege. Neben der Kohleverflüssigung, die es auf im Prinzip einfachem Wege erlaubt, Kraftstoffe direkt aus Kohle zu gewinnen, wird in vielen Ländern auch der Weg über neue Verfahren der Kohlevergasung entwikkelt. In der DDR sind dafür auch Salzkohlen interessant. Auf diese Weise erhält man Zwischenprodukte, die besonders für Synthesen, also für die stoffwirtschaftliche Nutzung, geeignet sind. Zugleich sind aber auf dem Umweg über die Kohlevergasung auch Kraftstoffe zugänglich. Ob dieses Verfahren mit neuen Verfahren der Kohleverflüssigung konkurrieren kann, wird die Zukunft zeigen. Diese Entscheidung kann durchaus auch bei unterschiedlichen Bedingungen (Qualität der Rohstoffe, Wirtschaftsstruktur) anders ausfallen.



Der Winklergenerator – „klassische" Anlage zur Kohlevergasung

NEUE VERFAHREN DER KOHLE-CHEMIE

Kohle ist nicht Kohlenstoff

Kohle ist nicht etwa reiner, ungebundener Kohlenstoff, sondern ein Gemisch aus zahlreichen komplizierten Kohlenstoffverbindungen. Gelänge es, dieses Gemisch schonend zu trennen, so fiele ein großer Anteil direkt nutzbarer Kohlenstoffverbindungen an. Leider haben das die Chemiker noch nicht geschafft, ja, sie kennen noch nicht einmal die genaue chemische Zusammensetzung der Kohle.

Ein gewisser Anteil an nützlichen Substanzen wird bei der Destillation von Kohlen neben Gas freigesetzt. Diese Destillation wird technisch bei der Verkokung, der Stadtgasgewinnung und der Braunkohlenschwelerei betrieben. Aber dabei werden die meisten Kohlenstoffverbindungen zersetzt, es verbleibt ein hoher Anteil festen Kohlenstoffs als Koks.

Ein anderer Weg ist die Kohleverflüssigung. Dabei wird der Kohle zusätzlich Wasserstoff zugeführt, der sie zu höheren Kohlenwasserstoffen umsetzt. Ältere Verfahren dieser Art sind heute nicht mehr rentabel und auch neue Verfahren haben das Problem des hohen Energiebedarfs und der sehr kostspieligen Apparaturen noch nicht befriedigend lösen können.

Der Weg über das Gas

Wegen dieser Schwierigkeit erscheint es zur Zeit besonders aussichtsreich, die komplizierten Moleküle der Kohle zunächst vollständig zu zerstören, die Kohle zu vergasen, und das gewonnene Gas als Ausgangsstoff für Synthesen zu verwenden.

Die Kohlevergasung ist seit langem bekannt. Klassische Apparatur dafür ist der Winklergenerator, der in verbesserter Form auch heute noch gebaut wird. Die Kohle reagiert darin bei einer Temperatur von etwa 1000 °C mit Luft und Wasserstoff zu einem Gemisch aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff.

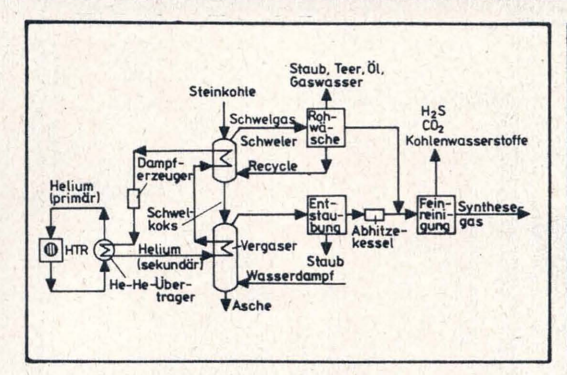
Moderne Versionen vergasen die Kohle nicht auf einem Rost liegend, sondern in einer Wirbelschicht.

In der DDR wird ein großer Anteil Stadtgas durch Sauerstoffdruckvergasung erzeugt. Hierbei wird durch Einsatz von Sauerstoff anstelle Luft ein Gas mit höherem Heizwert erzeugt und die Reaktionsgeschwindigkeit durch Druckerhöhung im Reaktor vergrößert. Eine Schwachstelle des Verfahrens ist das komplizierte Beschicken mit Kohle über eine aufwendige Druckschleuse.

Synthesegas auf neuen Wegen

Eine verbesserte Technologie der Druckvergasung umgeht diese Klippe und kommt zu einer Lösung, die der Vergasung von Erdöl ähnelt: Die Kohle wird in einer Mühle naß zu einem feinkörnigen „Schlamm" vermahlen. In einem nachgeschalteten Behälter wird dieses Gemisch homogenisiert und dann mittels Hochdruckpumpen in den Reaktor gefördert. Im Brenner wird Sauerstoff zugemischt. Durch eine Teilverbrennung der Kohle wird sehr schnell eine hohe Temperatur von über 1300 °C erreicht und damit die Vergasungs-Reaktion eingeleitet. Da die Temperatur oberhalb des Ascheschmelzpunktes liegt, wird die Asche schmelzflüssig und ist in Form feiner Tröpfchen im Gas enthalten. Das aus dem Reaktor ausströmende heiße Rohgas kann in einem direkt unterhalb des Reaktors angeordneten Behälter im Wasserbad gekühlt werden. Dabei geht aber viel Wärme verloren.

Deshalb nutzt ein weiter verbessertes Verfahren die im Rohgas entsprechend seiner Temperatur enthaltene Wärmeenergie in einer Abhitzerückgewinnung. Bei dieser Verfahrensausführung tritt das heiße Rohgas nach Verlassen des Reaktors in einen Strahlungskühler ein, in dem hochwertiger Hochdruckdampf erzeugt wird. Das Gas kühlt sich dabei soweit ab, daß die Schlakkepartikel erstarren. Innerhalb des Strahlungskühlers wird das Gas seitlich abgezogen. Durch die Umlenkung werden die größeren Partikel abgetrennt, in einem Wasserbad am Boden des Strahlungskühlers gesammelt und über die Schlackeschleuse abgezogen. In der zweiten Stufe des Abhitzesystems, die als Konvektionskühler ausgebildet ist, wird das Gas weiter abgekühlt, wobei ebenfalls Dampf erzeugt wird. Nachfolgend wird das Gas in dem Waschturm von feinsten Staubpartikeln befreit und steht dann zur Weiterverarbeitung zur Verfügung.



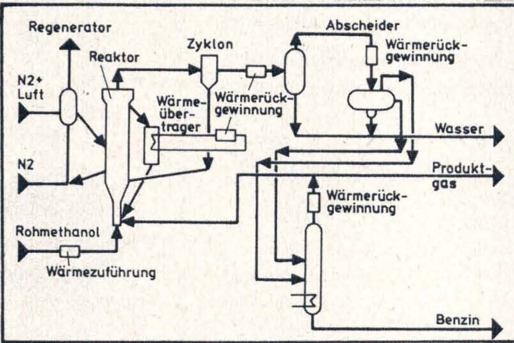


Abb. links: Eine moderne Variante der Winkler-Vergasung

Abb. oben: Wasserdampf-Vergasung von Kohle mit Nuklearwärme

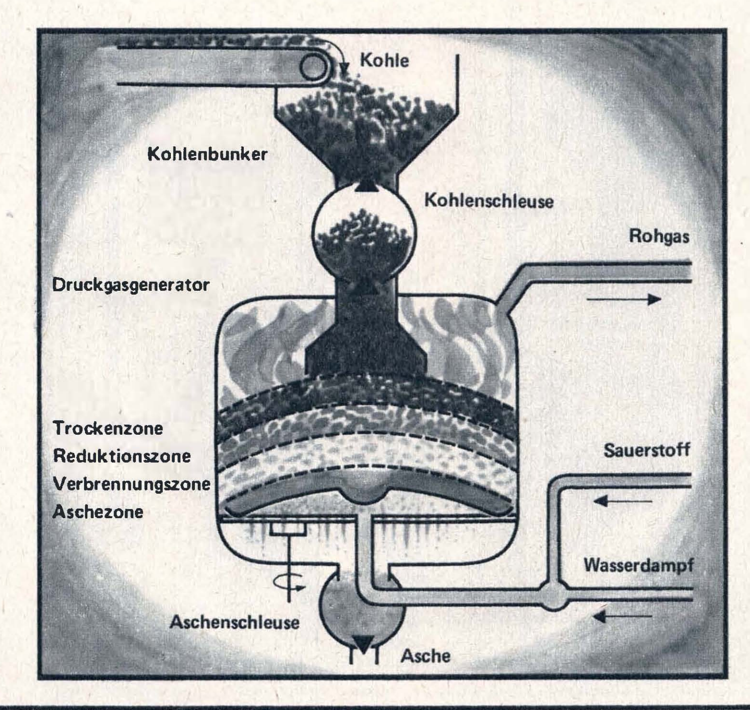
Abb. oben rechts: Anlage zur Gewinnung von Benzin aus Methanol

Abb. unten: Die Sauerstoffdruckvergasung spielt eine große Rolle für die Stadtgaserzeugung

Zeichnungen: Grützner; R. Jäger

Prozeßwärme aus dem Kernreaktor

Alle diese Kohlevergasungsverfahren beziehen die nötige Wärmeenergie aus dem Prozeß selbst. Da der Wärmebedarf der Wasserdampfvergasung erheblich ist, gibt es schon lange Überlegungen, die Prozeßwärme aus einem Kernreaktor zu beziehen. Die Entwicklung der gasgekühlten Hochtemperatur-Reaktoren machte es möglich, Nuklearwärme auf einem Temperaturniveau zu liefern, das hoch genug ist, um Kohle mit technisch interessanter Geschwindigkeit zu vergasen. Solche Reaktoren erreichten versuchsweise schon Temperaturen von 1050 °C. Bei existierenden Pilotanlagen zur Kohlevergasung wird allerdings noch oft der Kernreaktor durch eine elektrische Heizung simuliert, von der die Wärme über einen Heliumkreislauf in die Heizschlangen des Vergasungsreaktors gelangt. Für die Vergasung mit Nuklearwärme wird die Kohle zunächst gemahlen und in einen Schwelreaktor geführt. Die freiwerdenden flüchtigen Bestandteile werden gesondert genutzt. Der übrigbleibende Schwelkoks gelangt in den eigentlichen Vergasungsreaktor. Im Vergaser bildet der feinteilige Koks eine Wirbelschicht, die von Wasserdampf durchströmt wird. Die erforderliche Vergasungswärme wird durch einen Heliumzwischenkreislauf aus dem Primärkreislauf des Kernreaktors in die Heizschlangen des Kohlewirbelbettes überführt. Die Vergasung erfolgt bei 40 bar, die Temperatur liegt bei etwa 800 °C.



Methanol – wertvolles End- und Zwischenprodukt

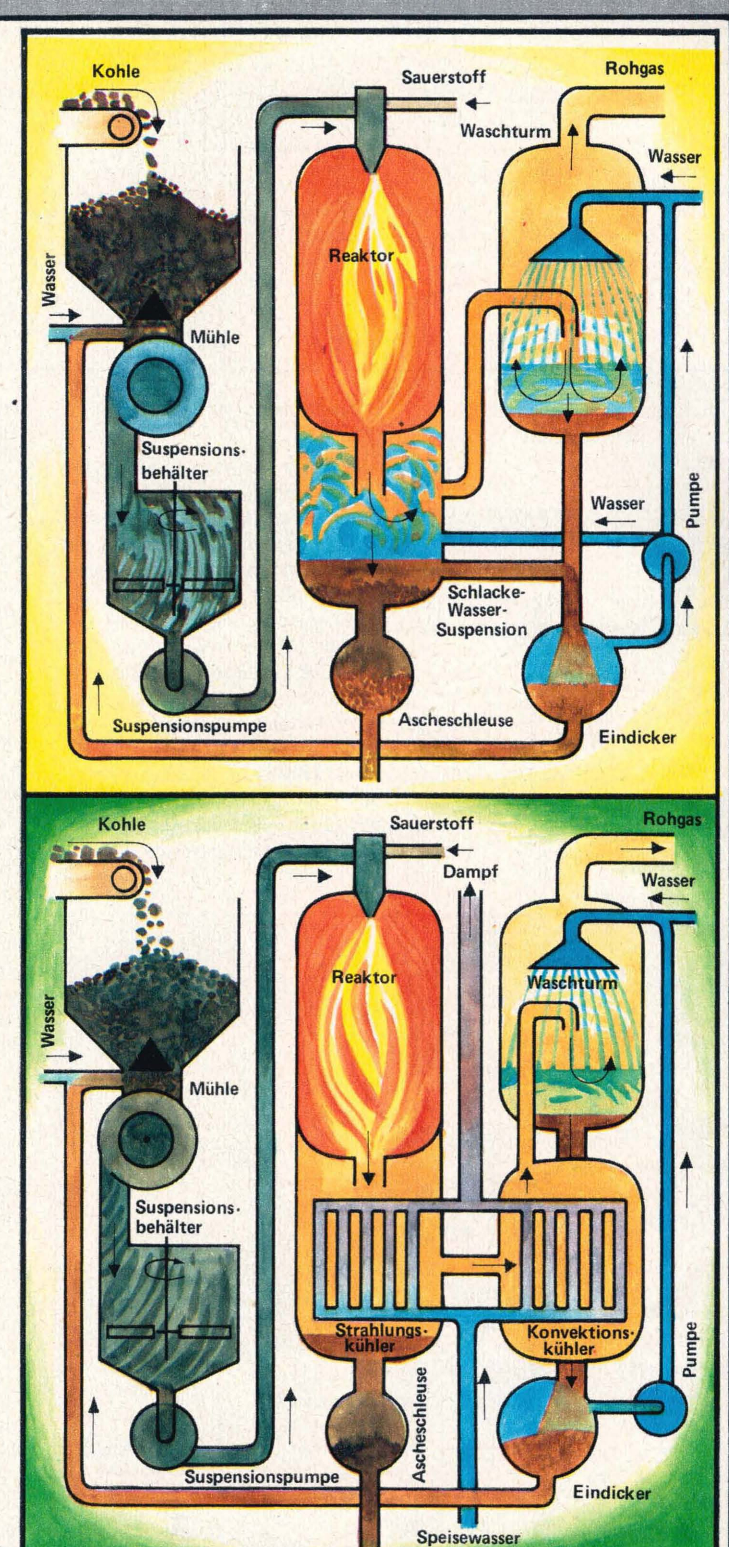
Die Vergasung hat zum Ziel, die Kohle in ein Gasgemisch umzuwandeln, das neben direkten Anwendungen auch Ausgangsstoff für Synthesen sein kann. Einen verhältnismäßig hohen Entwicklungsstand hat die Synthese von Methanol erreicht. Das Synthesegas wird dabei unter einem Druck von 50 bis 100 bar in Anwesenheit eines Katalysators zur Reaktion gebracht. Nach dem Kühlen kondensiert das

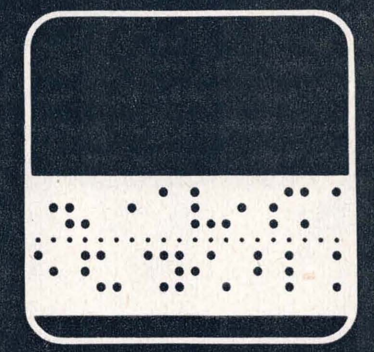
Modernisierte Druckvergasung

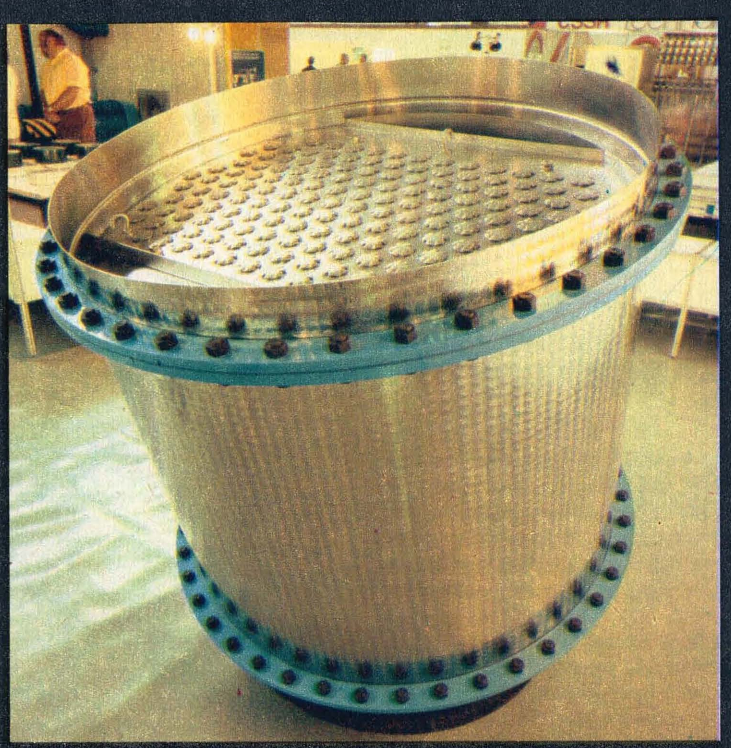
Moderne Druckvergasung mit Abhitzerückgewinnung (unten)

Methanol und scheidet sich ab, das nicht umgesetzte Gas wird zum Reaktor zurückgeführt. Das Rohmethanol, das aus einem Gemisch von Methanol, Wasser, Spuren synthetischer Nebenprodukte und gelösten Gasen besteht, wird durch Destillation gereinigt.
Größere realisierte Anlagen zur Methanolsynthese arbeiten heute noch meistens mit Erdgas als Synthesegas. Die Technologie auf Kohlebasis ist aber auch schon ausgereift.
Das Methanol kann als Brennstoff oder Kraftstoff sowie als Zwischenprodukt für weitere Synthesen stoffwirtschaftlich genutzt werden.
Außerdem ist es möglich, Methanol in Benzin umzuwandeln. Eine Demonstrationsanlage, die 1982 in Betrieb gehen soll, arbeitet nach folgendem Prinzip: Das Rohmethanol wird verdampft und tritt von unten in den Reaktor ein. Das Wirbelbett mit dem Katalysator wird dadurch aufgelockert. Der Katalysator wird in zwei Kreisläufen geführt. Der erste Kreislauf führt über den außenliegenden Wärmeübertrager, wobei die Reaktionswärme an ein geschlossenes Wärmerückgewinnungssystem abgeführt wird. Der zweite Kreislauf führt über den Regenerator zur kontinuierlichen Regenerierung des Katalysators. Eventuell mitgerissene Anteile des Katalysators werden in den entsprechenden Zyklonen abgeschieden und dem System zurückgeführt. Das Reaktionsgas wird in zwei Stufen gekühlt. Die flüssige Phase (Wasser und Benzin) wird in dem Abscheider durch Phasentrennung geteilt. Die Benzinphase und die Gasphase werden komprimiert und in einer Destillation in Benzin- und Gasfraktion aufgeteilt.

Gloria Larenjew

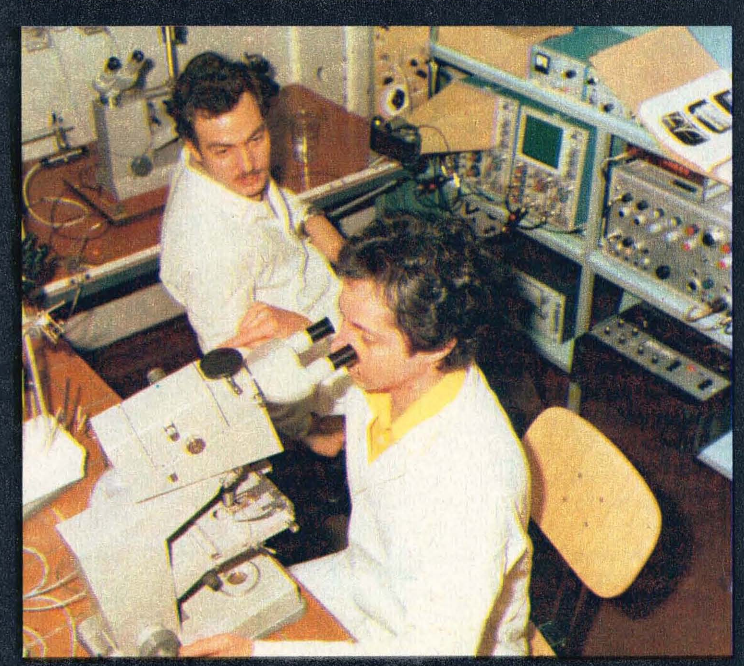






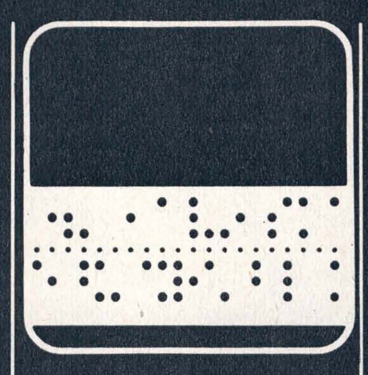
Edelstahl – Kolonnen

GRIMMA Das abgebildete Bauteil gehört zu einer Rektifizierkolonne, die das Herz einer Anlage bildet, die täglich 30 000 l Äthylalkohol (Äthanol) produziert. Diese Kolonne zeichnet sich durch Leichtbauweise, energetische Optimierung (indirekte Kolonnenheizung, Rückführung des Dampfkondensats), die Verwendung von Chrom-Nickel-Stahl (statt bisher Kupfer) als Kolonnenwerkstoff und von Ventilböden anstelle der bisherigen Glockenböden aus. Die dadurch erhöhte Trennwirkung in einem 4-Kolonnensystem trägt zur Verbesserung der Produktqualität bei. Alkoholanlagen werden mit Kapazitäten zwischen 10 000 und 240 000 l/Tag angeboten. Einsatzprodukte sind Roggen, Weizen, Melasse, Darrmalz, Knollenfrüchte und andere stärkehaltige Rohstoffe.



Herz-Ströme

BERLIN Um Erkenntnisse des molekularen Wirkungsmechanismus neuer herzkreislaufspezifischer Pharmaka sowie biochemischer Regulationsvorgänge des Erregungsablaufes bei der Blutbewegung des Herzens geht es bei der elektrophysiologischen Untersuchung an Herzmuskelzellen im Zentralinstitut für Herz- und Kreislauf--Regulationsforschung. Für Untersuchungen der an der Zellenmembran ablaufenden Erregungsvorgänge wird ein in der UdSSR entwickeltes Verfahren (die Voltage-Clamp-Zelldialysetechnik) angewandt. Dabei werden die beim Erregungsablauf durch die Herzzellmembran fließenden Ionenströme gemessen sowie der Einfluß membranwirksamer Substanzen studiert.



Plaste-Dünger

MOSKAU In Zukunft sollen Städte, Felder und Wälder nicht mehr durch Plastabfälle verschmutzt werden. Sowjetische Chemiker fanden ein Verfahren, bei dem bereits bei der Herstellung das Altern der Plaste programmiert wird. Spezielle Zusätze ermöglichen, bestimmte Eigenschaften der Plasteerzeugnisse über die erforderliche Zeit hinweg zu erhalten. Unter der Einwirkung der Umwelt setzt später eine Oxydationsreaktion ein. Dadurch wird der Kunststoff bis zu dem Zustand zersetzt, in dem er von den Mikroorganismen des Bodens vollständig absorbiert wird. Es wurden bereits Polymere entwickelt, die unter Lichteinwirkung zerstört werden und eine regulierbare Verwendungsdauer haben. Beispielsweise zerfällt eine Folie, mit der im Frühjahr Saaten abgedeckt werden, nach einer bestimmten Zeitspanne, ohne die Umwelt zu schädigen. In Laboratorien wird weiterhin an der Entwicklung von Polymeren gearbeitet, die bei ihrer Zerstörung nicht einfach nur „verschwinden", sondern sich gleichzeitig in Stoffe verwandeln, die die Entwicklung der Pflanzen beschleunigen.

Laut-Wandler

TOKIO Waren Rechner bisher in der Lage, erfaßte und verarbeitete Daten mit einem Drucker oder Plotter zu drucken, so soll ein japanischer Rechner jetzt gesprochene Wörter verstehen und automatisch zu Papier bringen können. Das Elektronik-Unternehmen Nippon Electric informierte über die Neuentwicklung eines Computers, der Japanisch – wenn es langsam gesprochen wird – registriert und unterscheidet. 68 Silben sollen von dem Gerät mit einer Geschwindigkeit von vier Silben in der Sekunde mit 95prozentiger Genauigkeit erkannt werden. Auch Zahlen und 50 vollständige Wörter mit einer Genauigkeit bis 99,8 Prozent soll der Computer „verstehen". Als Voraussetzung für das Drucken wird von Nippon Electric der Anschluß an ein herkömmliches Textverarbeitungsgerät genannt.

Pflanzen-Hilfe

LENINGRAD Bizarr gewachsene Äste und ungewöhnlich geformte Blätter und Blüten von Pflanzen können unterirdische Lagerstätten von Mineralien anzeigen. Das haben sowjetische Wissenschaftler nachgewiesen. Botaniker der Universität Leningrad stellten eine Liste von über 200 Pflanzen auf, die über diese Eigenschaft verfügen. Sie ist das Ergebnis von Expeditionen, die Mitarbeiter des Lehrstuhls für Botanische Geographie der Hochschule auf der Halbinsel Kola, in der Kasachischen SSR und im Baikalgebiet unternommen haben.

Torf-Medizin

BAD ELSTER Aus Torf können zahlreiche Substanzen gewonnen werden, die für die Krankheitsbehandlung in der Human- und Veterinärmedizin bedeutungsvoll sind. Das erklärte Prof. Dr. Herbert Jordan, Direktor des Forschungsinstituts für Balneologie und Kurortwissenschaft Bad Elster. Auf einem mehrtägigen internationalen Symposium „Torf in der Medizin" wurde unter anderem dargelegt, daß die im Torf enthaltene Huminsäure Entzündungen sowie die Entwicklung bösartiger Geschwülste hemmt und den Organismus befähigt, Abwehrstoffe zu aktivieren. In der Sowjetunion wurden mit derartigen Medikamenten erfolgreich Leiden behandelt, die im Auge schwere Veränderungen hervorgerufen hatten. Ungarische Teilnehmer des Symposiums berichteten von ersten Erkenntnissen, die sehr bedeutungsvoll für die Landwirtschaft sind: Huminstoffe bewirken bei Tieren, daß mit dem Futter aufgenommene Schadstoffe, wie beispielsweise Blei, nicht in die Blutbahn gelangen, sondern vom Darm wieder ausgeschieden werden.

Labor-Haut

BOSTON Amerikanischen Biologen am Massachusetts Institut für Technologie ist es erstmals gelungen, aus wenigen Hautzellen eines Patienten im Laufe eines Monats ein etwa 30 mal 30 Zentimeter großes Stück menschlicher Haut zu „züchten". Dazu werden die entnommenen Hautzellen in eine besonders zusammengesetzte Nährlösung gebracht, in der sie sich durch Teilung vermehren. Diese Laborhaut ist unbehaart und hat keine Schweißdrüsen, gleicht aber im übrigen der natürlichen Haut. Sie wird bei Transplantationen vom Organismus nicht abgestoßen, da sie vom Patienten selbst stammt. Nach Aussagen der Wissenschaftler heilt sie schnell, komplikationslos und bleibend ein. Größere Flächen verbrannter Haut durch Transplantate zu ersetzen war bisher vor allem deshalb schwierig, weil fremde Menschenhaut vom Körper nach kurzer Zeit abgestoßen wird, ebenso tierische Ersatzhaut oder synthetische Kunststoffhaut. Die Möglichkeit, körpereigene Haut des Patienten zu transplantieren, ist nach schweren Verbrennungen selten durchführbar. Zur Überbrückung des Zeitraums, bis im Labor die „gezüchtete" Ersatzhaut genügend groß gewachsen ist, wird nach wie vor tierische oder

synthetische Haut verwendet, um Patienten mit schweren Verbrennungen am Leben zu erhalten und die Heilung der Brandwunden zu fördern.

Kometen-Spuren

LENINGRAD Die langperiodischen Kometen hinterlassen unter Einwirkung der Höhenstrahlung und des Sonnenwindes jedes Jahr bis zu zwei Milliarden Tonnen feste Teilchen im interplanetaren Raum des Sonnensytems. Diese Schlußfolgerung sowjetischer Astrophysiker basiert auf den Ergebnissen einer Computeranalyse von über 20 000 Bahnen und Parametern von Meteoren, die durch Radioteleskope entdeckt worden sind. Die Wissenschaftler haben aufgrund dieser Angaben ein mathematisches Modell der Staubmengen im Sonnensystem erarbeitet. Ihrer Theorie zufolge gibt es im interplanetaren Raum zwei Staubwolken, eine flache und eine kugelförmige, in denen sich die Staubspuren von Meteorströmen bilden.

Metall-Blasen

MOSKAU Erfolgreich arbeiten sowjetische Fachleute an der pneumatischen Verformung von Metallen. An der Moskauer Hochschule für Stahl und Legierungen ist es mit dieser Technologie gelungen, größere Werkstücke aus hochfesten Titanlegierungen herzustellen, die nur sehr dünne Wände haben. Nach Ansicht der Moskauer Wissenschaftler läßt sich dieser Werkstoff auf das mehr als Tausendfache ausdehnen, wenn er vorher in einen superplastischen Zustand gebracht worden ist.
Die Erscheinung der Superplastizität von Metallen ist bis heute noch nicht in allen Einzelheiten geklärt. Sie tritt auf, wenn der Werkstoff nach einer thermischen Behandlung erneut etwa bis zur Hälfte der Schmelztemperatur erhitzt wird. Dann ist das Metall plötzlich bereits mit geringen Kräften leicht formbar. Die dem Glasblasen ähnliche pneumatische Formgebung für Metalle wird bereits im Buntmetallverarbeitungswerk Koltschuga praktisch angewendet.

Roboter-Automaten

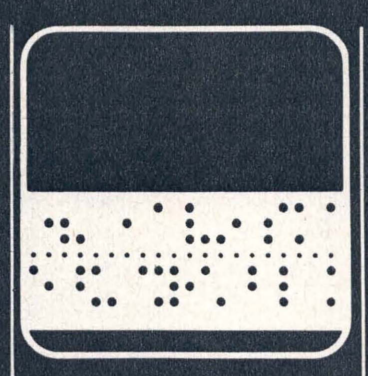
TOKIO Roboter will Fuyitsu Fanuc von Robotern produzieren lassen. Vorerst setzt die japanische Firma Automaten ein, die im Drei-Schicht-Betrieb monatlich 350 Industrieroboter und ungefähr 500 andere programmgesteuerte Werkzeugmaschinen fertigen. Vorgesehen ist, daß die 150 Menschen, die jetzt diese Anlagen bedienen, später auch durch Automaten ersetzt werden. Damit würden dann Automaten die automatisierte Roboterproduktion kontrollieren.

Kredit-Telefon

WIEN Kreditkarten anstelle von Münzen muß man in den Zahlschlitz der neuen Telefonautomaten stecken, die unlängst in Österreich erprobt wurden. Solche Karten, deren Geldwert magnetisch eingespeichert ist, sollen auf allen Postämtern und an den Zeitungskiosken verkauft werden. Der Mikrocomputer des Telefonautomaten liest dabei die Summe, zieht davon die Gebühren des Telefongesprächs ab und wirft die Kreditkarte nach dem Aufhängen des Hörers erst wieder aus, wenn die alte Summe gelöscht und die neue dafür eingeschrieben wurde. Durch das neue Zahlungsverfahren entfallen die in der Praxis sehr anfällige Münzaufnahme-Mechanik und das arbeitskräfteaufwendige „Abkassieren" der Automaten im gesamten Stadtgebiet.

Zucker-Plaste

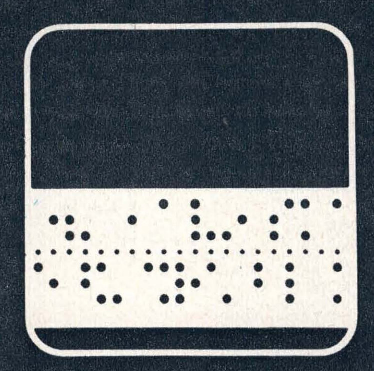
LONDON Wissenschaftlern an der Landwirtschaftlichen Versuchsabteilung eines britischen Industriekonzerns (ICI) ist es



gelungen, aus Traubenzucker mit Hilfe bestimmter Mikroben Kunststoff zu produzieren. Die Mikroben wurden in Glukose gezüchtet, aus der sie einen kristallartigen, harten Kunststoff erzeugten. Bei dem Experiment wurden mehrere Kilogramm Kunststoff gewonnen, allerdings zu einem doppelt so hohen Preis wie herkömmlich produziertes Polypropylen. Gegenwärtig ist der „Mikroben"-Kunststoff noch zu hart und brüchig, um Kunstfasern daraus herzustellen. Über gentechnologische Verfahren hoffen die britischen Wissenschaftler, verwendbares Material von den Kleinstlebewesen zu gewinnen. Die teure Glukose soll sich auch durch billigere Stoffe ersetzen lassen.

Segel-Trimaran

MOSKAU Ein Drei-Rumpf-Segelschiff für den Passagierverkehr ist am Schiffbau-Institut Nikolajew (Ukraine) projektiert worden. Der 38 Meter lange Trimaran besitzt eine Segelfläche von 150 m^2 und ist außerdem für die Flaute mit zwei kräftigen Motoren ausgerüstet. Die Segel verleihen dem Schiff, das 40 Passagiere an Bord nehmen kann, eine Geschwindigkeit bis zu 14 Knoten. Die Besatzung besteht aus sieben Mann.
Vor dem Abschluß stehen in Nikolajew die Entwurfsarbeiten für ein Schiff mit Metallsegeln, an dessen Mast zudem noch ein Windmotor installiert wird.



Computer-Schöndruck

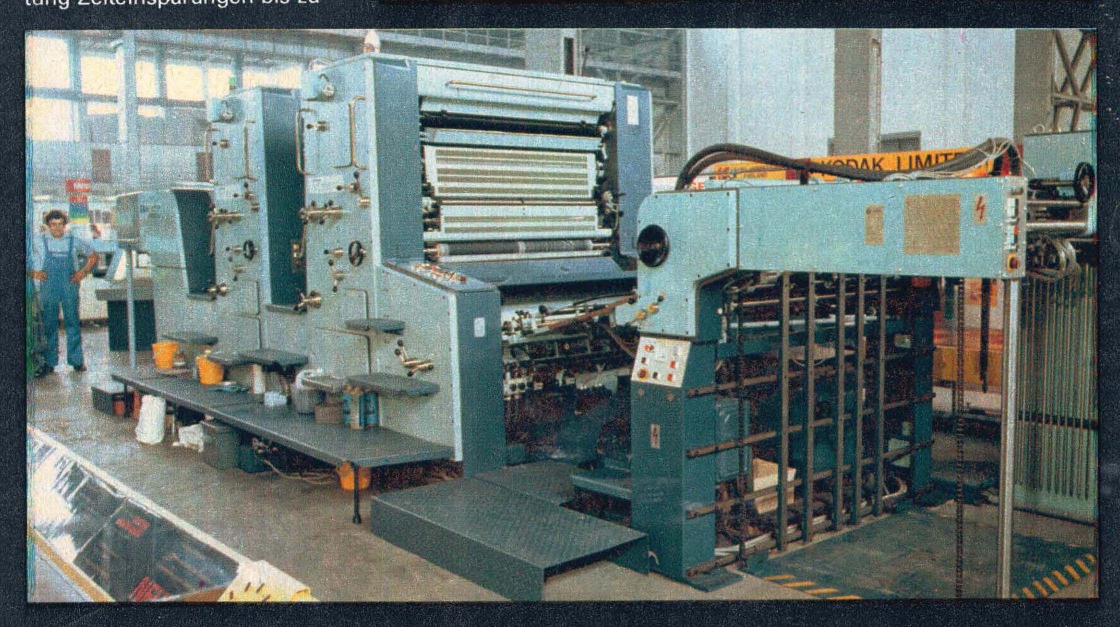
LEIPZIG Die PLANETA-SUPER-VARIANT 26 SW ist eine Zweifarben-Bogenoffsetdruckmaschine im Format 6 (900 × 1260 mm) mit Schön- und Widerdruckeinrichtung. Die Maschine, die im Schöndruck eine maximale Druckgeschwindigkeit von stündlich 10 000 Bogen erreicht, verarbeitet problemlos Papiere mit einer Masse von 40 g/m² bis hin zum 0,6 mm dicken Karton. Mit einer zusätzlichen Kartoneinrichtung können Materialien bis 1,2 mm Dicke bedruckt werden. Die Schön- und Widerdruckeinrichtung der PLANETA-SUPER-VARIANT 26 ermöglicht gegenüber Maschinen ohne diese Einrichtung Zeiteinsparungen bis zu 50 Prozent und Kosteneinsparungen bis zu 30 Prozent.
Die PLANETA ist das einzige großformatige Bogen-Offsetdruckmaschinenprogramm der Welt mit umstellbarem Schön- und Widerdruck. Sie kann mit dem Computer-Farbfernsteuersystem PLANETA-VARIONTROL ausgerüstet werden.

Flossen-Plättchen

ROSTOCK Genauere Kenntnisse zum späteren Verbreitungsgebiet des Rügenherings nach Ablegen seiner Eier wollen Wissenschaftler und Studenten der Sektion Biologie an der Rostocker Wilhelm-Pieck-Universität gewinnen. Dazu wurden gleichzeitig an zehn verschiedenen Küstenabschnitten hunderte Heringe mit einem farbigen Plättchen auf der Rükkenflosse gekennzeichnet, und wieder ausgesetzt. Damit können die Gewohnheiten der Heringe besser studiert und optimalere Voraussetzungen für den Küstenfang geschaffen werden.

Fotos: ADN-ZB (2), JW-Bild/Zielinski (2)





Wie Schaltkreise entstehen

Technologie der MIKRO ELEKTRONIK 3

Die Herstellung von integrierten Schaltkreisen

Transistoren bestehen aus Kristallstörungen

Der Innenaufbau eines Halbleiterschaltelementes läßt sich nicht ohne weiteres sichtbar machen. Ein Bauelement der Halbleitertechnik enthält im wesentlichen nur unterschiedliche räumliche Verteilungen von Fremdstoffen extrem geringer Konzentration. Ihre Dichte beträgt oft nur ein Millionstel Prozent und kann in Ausnahmefällen bis ein Prozent ansteigen. Diese geringen Beimengungen sind aber Grundlage der elektrischen Funktion. Gezielt eingebaute Fremdatome im Kristallgitter erzeugen Ladungsträger, die eine Störstellenleitung hervorrufen. Wenn zum Beispiel Phosphor eingelagert wird, werden Elektronen freigesetzt, was zu einer **n**-Leitung mit **n**egativen Ladungsträgern führt. Andererseits werden bei einem Einbau von Boratomen in das Siliziumkristallgitter Elektronen gebunden. Es entstehen Löcher, die sich aber wie **p**ositive Ladungsträger verhalten und die **p**-Leitung ermöglichen. Der viele Transistoren enthaltende Halbleiterschaltkreis besteht letztlich aus einer großen Zahl von n- und p-leitenden Bereichen eines Siliziumeinkristalls.

Die Störung muß genau sein

Der Einbauvorgang von Fremdatomen in das Kristallgitter heißt Dotieren. Um die nötigen Fremdstoffe in den Einkristall an bestimmte Stellen mit festgelegter Konzentration zu versetzen, können verschiedene Dotierungsverfahren angewendet werden.
Man kann den Siliziumkristall phosphor- oder borhaltigen Dämpfen aussetzen. Bei Temperaturen von 1200 °C wandern die Fremdatome durch die Wärmebewegung von selbst in das oberflächennahe Gebiet des Kristalls ein. Diese Eigenbewegung wird Diffusion genannt und kann durch genaue Abdeckung von Teilen der Oberfläche, Regelung der Temperatur und Zeitdauer des Vorgangs exakt beherrscht werden.
Das jüngste Dotierungsverfahren ist die Ionenimplantation. Hier schießt man die Fremdstoffe in der Form von Ionen in den Kristall hinein. Sie werden im Innern abgebremst und erreichen eine speziell gewünschte Tiefenverteilung. Durch die sehr geringe Seitenstreuung der Ionen kann man das Dotierungsgebiet sehr genau abgrenzen. Allerdings entstehen im Kristall auch Strahlenschäden, die aber durch eine nachträgliche Wärmebehandlung wieder auszugleichen sind.
Es kann auch eine neue ebenfalls einkristalline Schicht auf der Oberfläche des Siliziumkristalls aufwachsen. Durch dieses Verfahren der Epitaxie werden Siliziumhalogenide in einer Wasserstoffatmosphäre bei einer hohen Temperatur reduziert. Der Kristall muß auf etwa 1200 °C erhitzt werden, wobei sich das aus der künstlichen Atmosphäre abscheidende Silizium an seiner Oberfläche anlagert. Man kann der Gasatmosphäre vorher genau dosierte Mengen der Fremdstoffe zusetzen und erreicht in der aufgewachsenen Schicht exakt die gewünschte Störstellenkonzentration.

Ausgangsmaterial – ein fehlerfreier Kristall

Eine Störung setzt Ordnung voraus, die hier aus einem wohlgebauten, hochreinen Siliziumeinkristall besteht. Die sichere Beherrschung der gewollten aber nur geringfügigen Verunreinigung erfordert eine enorme Reinheit des Ausgangsmaterials. Der stark verunreinigte Quarz (Siliziumdioxid) wird chemisch aufbereitet, erreicht aber dadurch nur eine Reinheit von 98 Prozent. Die notwendige Höchstreinheit ist das Ergebnis sich anschließender physikalischer Verfahren.
Danach wird der reine, aber noch aus vielen kleinen Siliziumkristallen bestehende zylinderförmige Stab in einer nach oben wandernden Zone aufgeschmolzen (Zyklus 0). Beim Wiedererstarren der Schmelze setzt sich die einkristalline Ordnung des im unteren Halter angebrachten Mutterkristalls fort und ermöglicht den Wachstumsvorgang. Wenn die Schmelzzone den ganzen polykristallinen Stab durchwandert hat, ist ein gleichmäßig ausgebildeter störungsfreier Einkristall entstanden. Man kann aber auch dotiertes polykristallines Material verwenden und so dem Einkristall ein n- oder p-Leitungsverhalten vorgeben.

Oberfläche mit Hochglanz

Eine Spezialsäge, die mit Diamantstaub besetzt ist, zerlegt den Siliziumstab in Scheiben. Die hohe Oberflächenrauhigkeit ermöglicht jedoch keine kleinen Strukturen, die ein Schaltkreis aufweisen muß. So wird anschließend durch Läppen, mechanisches Polieren und Polierätzen eine spiegelglatte Oberfläche erreicht, die aber auch sehr eben sein muß.

Feine und genaue Struktur

Um die Dotierung auf eng begrenzte kleine Zonen, deren Grenzen in der Größe von etwa 10^{-6} m (!) eingehalten werden müssen, zu beschränken, müssen Masken vorhanden sein, die die anderen Teile der Oberfläche vor eindringenden Fremdatomen schützen. Man läßt deshalb auf die Scheibenoberfläche eine Schicht von Siliziumdioxid aufwachsen, die zugleich als Schutz vor Verunreinigung der Luft und wenn nötig auch zur Isolation dient.
Zum Einbringen der Störatome sind aber an bestimmten Stellen Fenster nötig. Ein fotolithografi-

sches Verfahren entfernt dort die Oxidschicht. Dazu wird auf die Oxidschicht der Siliziumscheibe eine Fotolackschicht aufgebracht. Diese wird dann über eine darüberliegende Fotomaske, auf der die gewünschte Struktur abgebildet ist, mit UV-Licht belichtet. Bei der Entwicklung werden die belichteten Stellen des Fotolacks aufgelöst. An den so freiliegenden Stellen wird anschließend das Siliziumoxid weggeätzt. Die restliche Lackschicht kann jetzt entfernt werden. Während des Diffusionsprozesses dringen die Fremdstoffe durch die Fenster der Oxidmaske und bilden an der Oberfläche eine Siliziumverbindung. Von hier aus diffundieren sie in den Halbleiterkristall hinein und bestimmen dort das Leitungsverhalten. Im n-leitenden Kristall entstehen p-leitende Inseln (Zyklus I). Umgekehrt beim Feldeffekttransistor vom n-Kanal-Anreicherungstyp: Hier bilden sich in der p-leitenden Scheibe n-leitende Inseln (vgl. Abb. S. 900 links)

Bleiben wir bei der Herstellung des Feldeffekttransistors: Die Steuerelektrode (Gate) wird durch eine feine Oxidschicht isoliert. Es ist günstig, zunächst an dieser Stelle die gesamte Oxidschicht als Gate-Wanne wegzuätzen und eine hauchdünne Oxidschicht neu aufwachsen zu lassen. Abschließend wird eine vollständig abdeckende Aluminiumschicht aufgedampft. Die Struktur der Zwischenverbindungen entsteht aber erst durch einen ähnlichen fotolithografischen Prozeß wie für die Oxidmaske. Dabei werden die Gebiete zwischen den Leitbahnen weggeätzt.

Tintenpunkte markieren Fehlstücke

Durch die Zwischenverbindungen schließen sich die Schaltelemente zu Einzelschaltkreisen zusammen. Es bildet sich ein Raster auf der Scheibe, bei der die Schaltkreise wie die Briefmarken an einem Briefmarkenbogen zusammenhängen und erst nach einer Funktionsprüfung vereinzelt werden. Zur Prüfung jedes einzelnen Schaltkreises dienen sehr feine Testerspitzen, mit denen der kleine Schaltkreis an die Prüfeinrichtung angeschlossen werden kann. Nach der Abschlußprüfung kennzeichnen rote Tintenpunkte die Ausschußstücke (Schluß Zyklus I).

Schutz und Anschlüsse

Die Scheibe wird anschließend in Einzelschaltkreise (Chips) zerlegt. Die rot markierten Chips müssen ausgesondert werden. Der Chip wird danach zum Beispiel auf einen gestanzten Anschlußkamm aufgelötet und die Chip- und Gehäuseanschlüsse durch dünne Aluminium- oder Golddrähte verbunden. Der Chip auf dem Steg des Kammes kann zum Beispiel anschließend mit Kunststoff umhüllt werden, der dann das Gehäuse für den Baustein bildet (Zyklus II).

Mehr Prozeßschritte beim Bipolartransistor

Der Epitaxie-Planar-Transistor (vgl. Abb. rechts) hat einen durch Epitaxie gebildeten n-dotierten Kollektor. Die Dotierung der begrabenen Schicht, des Isolierrahmens, der Basis, des Emitters und des Kollektorkontaktes geschieht durch mehrfache Diffusionsprozesse. Diesen müssen noch Oxydations- und fotolithografische Prozesse vorausgehen. Für die Herstellung eines MOS-Schaltkreises war dagegen wie eben beschrieben nur eine einzige Diffusion nötig. Aber modernere Schaltkreise mit höherer Qualität, beispielsweise CMOS-Schaltkreise, verlangen auch mehrere Diffusionsschritte.

✦

Weitere viele Nebenprozesse, die hier nicht erwähnt wurden, bilden zusammen mit den genannten Hauptprozessen eine lange und komplizierte Verfahrenskette. Die Herstellung eines Schaltkreises erfordert somit einen sehr hohen technologischen Aufwand.

Dr. Karl-Heinz Niklowitz

Im nächsten Teil beginnen wir mit der genaueren Darstellung der einzelnen Teilprozesse, zuerst mit dem Herstellen von Einkristallen, der Scheibenbearbeitung und der Epitaxie.

Verfahrensschritte für einen Epitaxie-Planar-Transistor

p

Substrat mit Oxidschicht

n+ n+ p

n^+-Diffusion für Source und Drain

n+ n+ p

Ätzen der Gate-Wanne

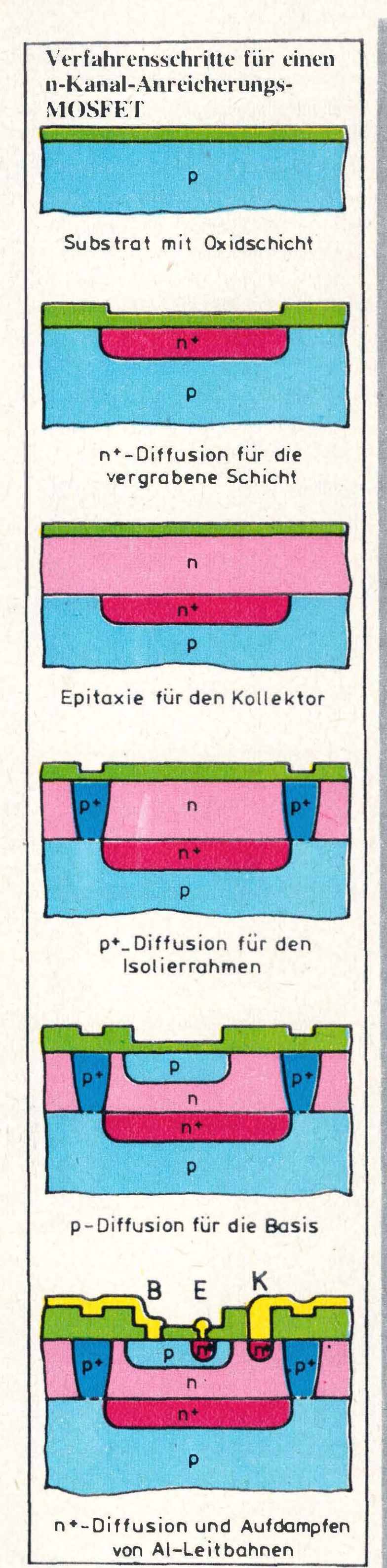
n+ n+ p

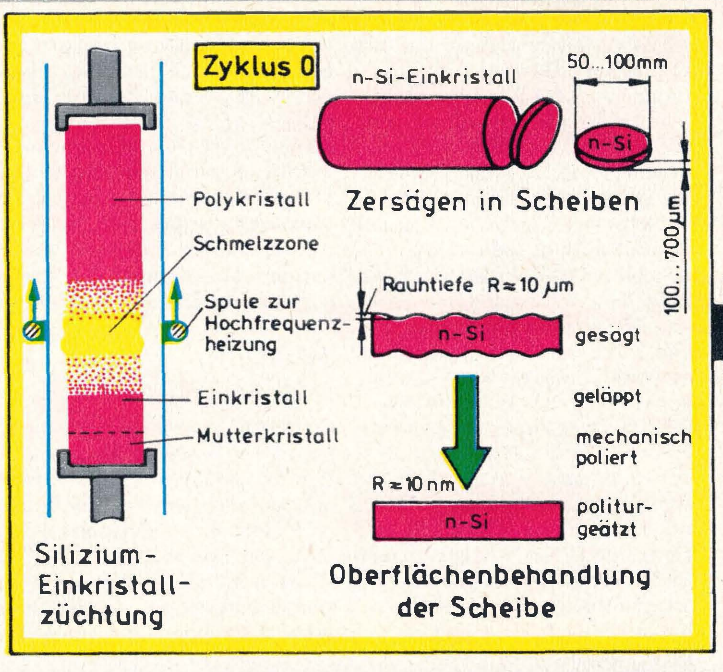
Oxydation

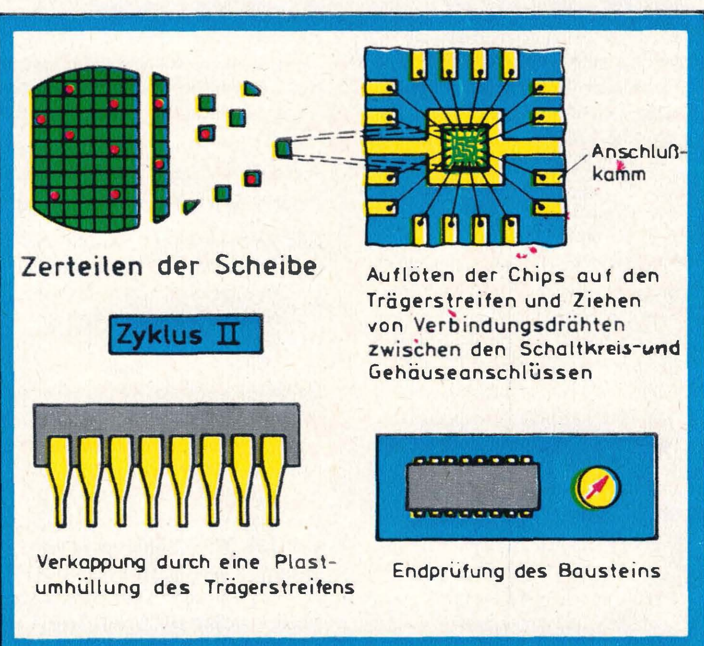
S G D n+ n+ p

Aufdampfen von Al-Leitbahnen

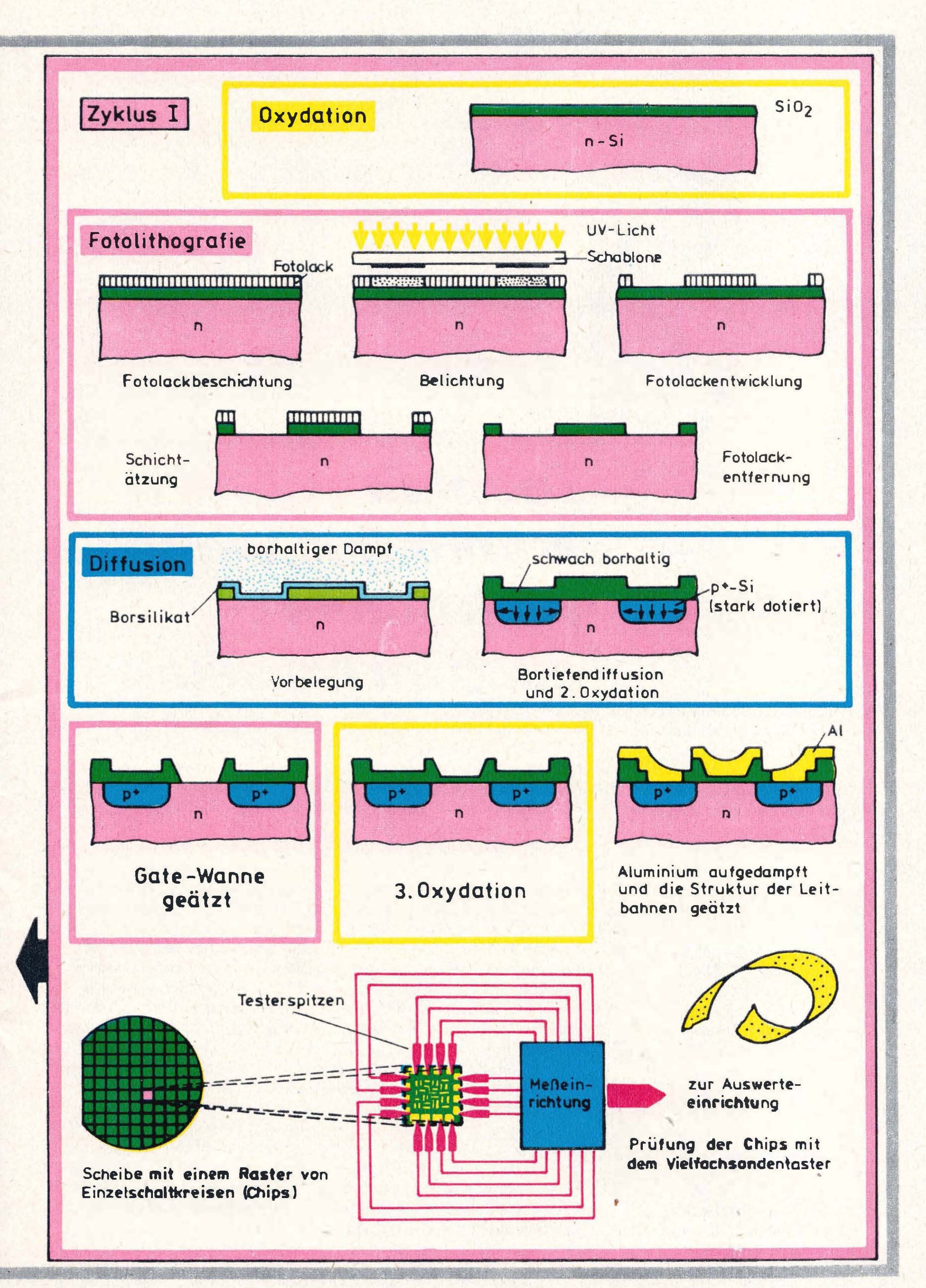




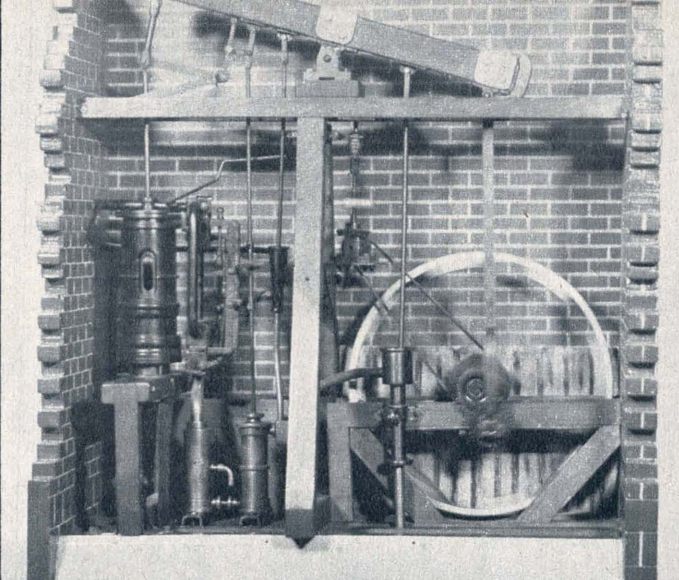




Herstellung von Schaltkreisen mit Metall-Oxid-Feldeffekttransistoren (MOSFET) vom p-Kanal-Anreicherungstyp, vom Zyklus 0 bis zum Zyklus II

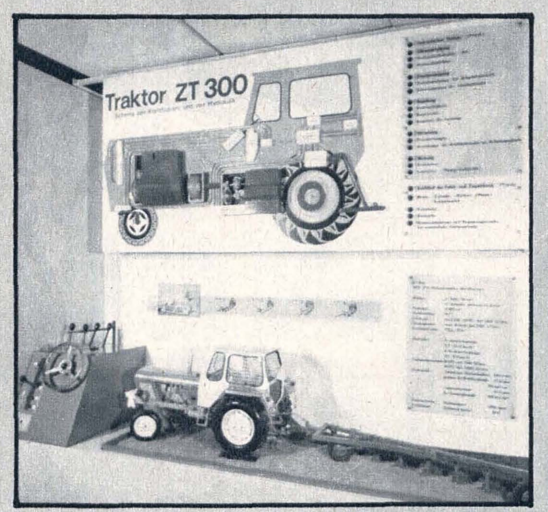

Zyklus I
Oxydation
SiO2
n-Si
Fotolithografie
UV-Licht
Schablone
Fotolack
n
Fotolackbeschichtung
Belichtung
Fotolackentwicklung
Schicht-
ätzung
Fotolack-
entfernung
Diffusion
borhaltiger Dampf
Borsilikat
Vorbelegung
schwach borhaltig
p+-Si
(stark dotiert)
Bortiefendiffusion
und 2. Oxydation
Al
p+
Gate-Wanne
geätzt
3. Oxydation
Aluminium aufgedampft
und die Struktur der Leit-
bahnen geätzt
Testerspitzen
Meßein-
richtung
zur Auswerte-
einrichtung
Scheibe mit einem Raster von
Einzelschaltkreisen (Chips)
Prüfung der Chips mit
dem Vielfachsondentaster

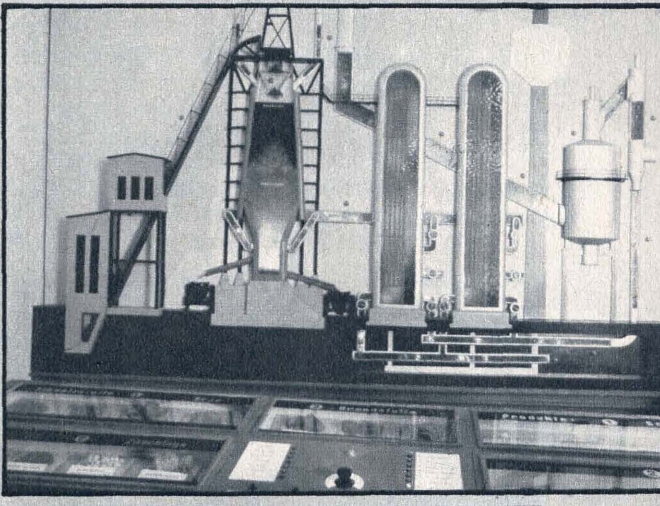




Technik ist nur gut, wenn sie funktioniert – auch im Museum

Es gibt nicht wenige technische Objekte, Anlagen, Prozesse, die maßgeblich das Bild, die Möglichkeiten und den Fortschritt in Produktion und Wirtschaft bestimmen und von denen dennoch viele Menschen keine rechte Vorstellung haben, obwohl alle davon sprechen. Das hat teilweise ganz objektive Ursachen:
So kann man zum Beispiel eine elektronische Datenverarbeitungsanlage aus naheliegenden betriebs- und sicherheitstechnischen Gründen nicht jedem zugänglich machen, der sich dafür interessiert und so etwas mal ganz aus der Nähe und in voller Funktion sehen möchte. Selbst an Ausbildungsstätten, die über solche Anlagen verfügen, ist es schwierig, den Einsatz für die Forschung und für Aufgaben der Kooperation mit der Industrie mit der Zugänglichkeit für Studenten der betreffenden Fachrichtungen und Interessierte anderer Fach-, Berufs- oder gar allgemeinbildender Schulen zu vereinbaren.
Diese Erfahrung machte auch die Sektion Mathematik der Technischen Hochschule „Otto von Guericke", Magdeburg. Als dort nun eine EDV-Großanlage vom Typ „Minsk 22" durch eine modernere ersetzt wurde, entschloß man sich, die alte, aber durchaus zuverlässig funktionierende, nicht zu verschrotten. Man übergab sie einer Einrichtung, von der man wußte, daß es ihr ausgesprochenes Ziel ist, wichtige Seiten der Technik nicht nur der Vergangenheit, sondern gerade auch der Gegenwart einem breiten Kreis der Öffentlichkeit, vor allem aber Jugendlichen zugänglich zu machen, um Interesse und Verständnis für technische Vorgänge zu wecken und zu vertiefen.
Diese Einrichtung ist das Polytechnische Museum Schwerin. Dort hat nun die „Minsk 22" erneut Aufstellung gefunden, in allen wesentlichen Teilen wieder voll funktionsfähig, zur Demonstration und zum Lernen.
„Technik ist nur gut, wenn sie funktioniert – auch in einem Museum", das ist der erklärte Grundsatz dieses Museums, und so ist es nicht nur das einzige technische Museum der DDR, in dem eine EDV-Anlage in Betrieb besichtigt werden kann. Es ist auch das einzige, in dem eine Reihe anderer technischer Objekte bzw. Sachzeugen aus Vergangenheit und Gegenwart in betriebsgerechter Bewegung den Besuchern weit mehr über ihr Wesen sowie die unter sinnvoller Nutzung von Naturgesetzen eingesetzten konstruktiven Mittel zum Erreichen des gewollten Zweckes verraten, als das im Stillstand möglich wäre. Insgesamt sind es über 200 Ausstellungsstücke, die in irgendeiner Form funktionieren, die Abläufe oder Prozesse dynamisch darstellen. Sie können von den Besuchern selbst in Betrieb gesetzt werden, eigene Betätigung ist nicht nur erlaubt, sondern wird direkt herausgefordert. Häufig geben diese Exponate in ihrer Reaktion auch dem daran arbeitenden und lernenden Betrachter Aufschluß darüber, ob





er gestellte Aufgaben oder Probleme richtig gelöst hat.
Zu den Ausstellungsstücken, die bei den Besuchern des Polytechnischen Museums Schwerin besonders beliebt sind, gehört das recht große (Maßstab 1:5) Modell einer Lokomotive – zwar nicht mit Dampf, aber doch mit Druckluft annähernd wirklichkeitsgetreu betrieben. Neben Modellen einer Walzstraße und verschiedener Arten von Stahlöfen ist auch die Funktionsdarstellung eines Hochofens vorhanden. Sie gehört zu jenen, die den Ablauf von Prozessen verdeutlichen, die man mit den Augen nicht erfassen könnte, selbst wenn man ein Hüttenwerk besuchen würde. Die Besichtigung eines Kernkraftwerkes wird sowieso noch für geraume Zeit nicht für einen großen Kreis interessierter Menschen möglich sein. Gerade deshalb wurde eine Darstellungsgruppe, die ein übersichtliches Bild der friedlichen Nutzung der Kernenergie von den naturwissenschaftlichen Grundlagen bis zum technischen Prozeß und dem Aufbau eines Kernkraftwerkes bietet, in die Gesamtdarstellung der Entwicklung der Energiemaschinen und -anlagen einbezogen.
Aber auch technische Objekte, die uns aus der täglichen Umgebung recht vertraut sind (was allerdings nicht immer bedeutet, daß wir ihr Funktionsprinzip erkannt haben oder „durchschauen"), sind dargestellt und in der Tat durchschaubar gemacht. So gibt es einen Traktor und auch einen Mähdrescher nicht nur im Modell – dazu korrespondierende Schnittdarstellungen zeigen plastisch und beweglich alle wichtigen Funktionselemente und Gruppen. Beim Traktor sind das beispielsweise die Teile des Antriebs (Motor, Kupplung, schaltbares Getriebe usw.) und auch das System der Hydraulik.
Um solcherart Technik so darzustellen, daß sie auch für den Laien gut verständlich und vor allem auch attraktiv, sein Interesse erweckend wirkt, müssen von den Mitarbeitern des Museums selbst oft technische Lösungen gefunden und erfunden werden, die völlig neu sind. Dazu sind häufig jahrelange Vorarbeiten und Untersuchungen bzw. Experimente nötig. Wichtig sind zum Beispiel Robustheit auch gegenüber falschen Handgriffen sich betätigender Besucher und natürlich Zuverlässigkeit bei „Dauerbetrieb". Nicht funktionierende Funktionsdarstellungen, oft sehr teuer „außer Haus" gebaut, sind der Schrecken anderer technischer Museen, und das ist auch ein Grund, weshalb man sie relativ selten findet.
Im Polytechnischen Museum Schwerin ist man jedoch der Ansicht, daß der Anschauungswert technischer Funktionsdarstellungen und auch der Spaß, den die Besucher daran haben, die dazu nötige Mühe lohnt. Das Museum wurde im November 1961 eröffnet. Die Zahl seiner Besucher ist von knapp 6000 im ersten Jahr inzwischen auf nahezu 80 000 jährlich angestiegen; fast zwei Drittel davon sind Jugendliche zwischen 10 und 18 Jahren. Jedes Jahr gibt es annähernd 2000 thematische Veranstaltungen zu Lehr-, Erziehungs-, Ausbildungs- und Weiterbildungsplänen. Die Besuchertendenz steigt weiter, jedoch der nur 700 m^2 große Raum in den Teilen der ehemaligen Orangerie des Schweriner Schlosses setzt Grenzen.
Schwerins Jugend schätzt und meistert heute die Technik genau so gut wie die Jugend anderswo in unserer Republik. So, wie sie und die Besucher aus der ganzen Republik das Polytechnische Museum schätzen und nutzen, bestätigt das den Wert der hier in zwanzig Jahren geleisteten Arbeit.

E. Töpfer

Was ist Informatik?

Elektronischer Briefverkehr von Kontinent zu Kontinent – eine Utopie?

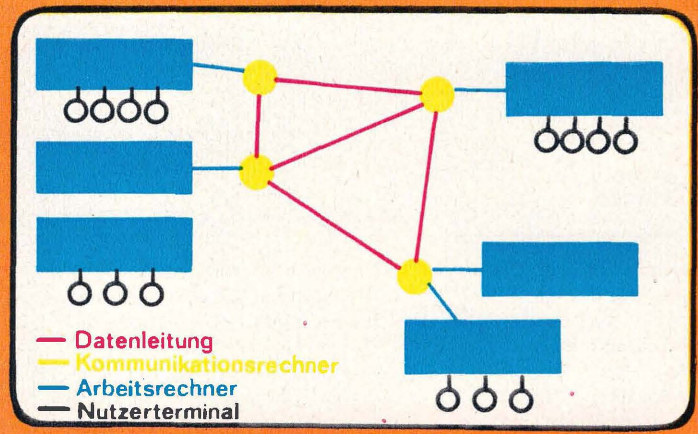
Kann die Datenfernübertragung die Volkswirtschaft rationalisieren?

Telefon und Fernsehgerät – einmal das Rechnerterminal in jeder Wohnung?

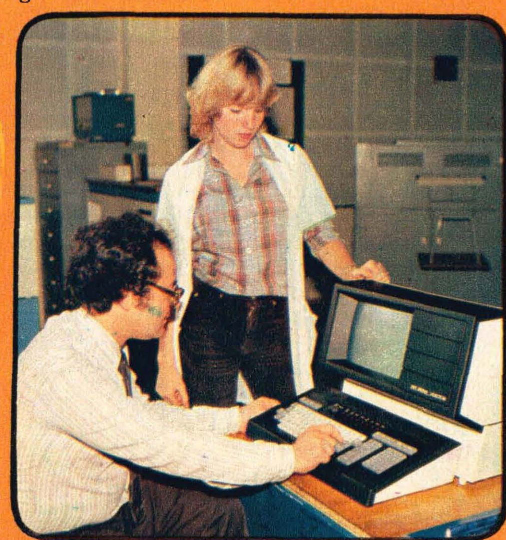
JUGEND+TECHNIK

JUGEND+TECHNIK

Interview



Das Rechnernetzwerk für Forschung und Lehre DELTA
Die Abbildung illustriert Möglichkeiten zur Gestaltung des Rechnernetzwerkes DELTA, eines nationalen Systems für Einrichtungen der Akademie der Wissenschaften der DDR, der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und des Hochschulwesens. Die Arbeitsrechnersysteme sind über ein Datenkommunikationsnetz, bestehend aus Kommunikationsrechnern und schnellen Datenübertragungsleitungen, miteinander verbunden. Die Nutzer haben Zugriff über verschiedene Nutzerterminals, womit alle in DELTA integrierten Rechner-Ressourcen, das heißt sowohl Arbeitsrechner und Datenbanken als auch Software-Systeme, für Anwendungsaufgaben eingesetzt werden können.



Die Wissenschaftler der Rechenzentren der AdW und der TU Dresden korrespondieren über Datenfernleitung. Der eingegebene Text kann über Monitor oder ausgedruckt empfangen werden.



Fotos: Ponier
Zeichnung: H. Jäger

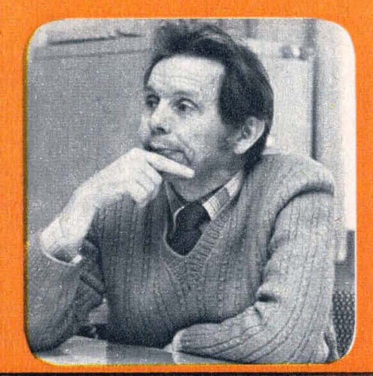
JUGEND+TECHNIK

Ein neues Wort ist in unserem Sprachschatz aufgenommen worden: Informatik. Allerdings ist dieser Begriff außerhalb der Fachwelt noch kaum bekannt. Deshalb, was ist Informatik und wozu brauchen wir diese neue Wissenschaft?

Professor Meier

Viele volkswirtschaftliche Prozesse werden heute von Millionen und Abermillionen unterschiedlichster Informationen beeinflußt. Zur Beherrschung dieser Prozesse ist die Verarbeitung dieser Informationen notwendig. Das ist manuell nicht möglich. In der Sowjetunion haben Wissenschaftler errechnet: um alle Wirtschaftsinformationen manuell zu verarbeiten, wären 10 Milliarden Menschen notwendig. Also fast hundertmal mehr als in der sowjetischen Volkswirtschaft Beschäftigte. Daraus folgt, daß sich eben viele volkswirtschaftlichen Prozesse nur noch durch die rechnerunterstützte Verarbeitung von Informationen beherrschen lassen. Sie wird damit ein immer entscheidenderer Faktor für die gesellschaftliche Entwicklung. Deshalb findet die Rechentechnik auch in nahezu allen volkswirtschaftlichen Bereichen Anwendung. Vielfältige Prozesse der Industrie, des Bauwesens, der Landwirtschaft, des Gesundheitswesens, der Volksbildung, des Handels, der Verwaltung, des

heute mit Prof. Dr. Hermann W. Meier, 53 Jahre, Direktor des Zentrums für Rechentechnik der Akademie der Wissenschaften der DDR, Verantwortlicher der Hauptforschungsrichtung „Informationsverarbeitungssysteme", Mitglied der internationalen Arbeitsgruppe „Rechnernetze" des Programms „Automatisierung wissenschaftlicher Experimente" der Akademien sozialistischer Länder.



Transports lassen sich mit rechnerunterstützter Informationsverarbeitung erheblich rationalisieren und intensivieren.
Es ist verständlich, daß sowohl die Entwicklung und der Betrieb der Rechnersysteme als auch ihre Nutzung ein breites Spektrum theoretischer Grundlagen bedürfen. Eben diese Kenntnisse bilden den Kern einer neuen Wissenschaftsdisziplin, der Informatik.

JUGEND + TECHNIK

Die Informatik wäre demnach die Wissenschaft von...

Professor Meier

Es gibt bisher noch keine von der Fachwelt allgemein akzeptierte Definition dieser Wissenschaft. Sicher ist aber, daß sie sich mit der Untersuchung der Darstellung, Erzeugung, Speicherung, Übertragung und Verarbeitung von Informationen befaßt, wobei nur Aspekte betrachtet werden, die in irgendeinem Zusammenhang mit dem Rechnersystem stehen.
Daraus folgt: Wir benötigen die Informatik als theoretische Grundlage zur Beherrschung der verschiedenen Informationsprozesse, für den Aufbau der geräte- und programmtechnischen Basis, also der Rechensysteme, und deren Nutzung. Damit ist zugleich gesagt, daß die Informatik sich schrittweise mit der Ausarbeitung der heutigen Rechnersysteme herausbildete. Wesentliche Wurzeln liegen in der Mathematik, in der Physik und in der Elektronik.

JUGEND + TECHNIK

Sie haben vorhin betont, daß sich volkswirtschaftliche und betriebliche Prozesse durch die rechnerunterstützte Informationsverarbeitung rationalisieren lassen. Könnten Sie uns das näher erläutern?

Professor Meier

Wie bereits gesagt, zeichnet sich die moderne Produktion dadurch aus, daß in zunehmendem Maße große Informationsmengen und -ströme beherrscht werden müssen. Dies hängt letztlich mit der planmäßigen Gestaltung der Produktion und mit der wachsenden Komplexität der Prozesse zusammen. Es ist leicht zu verstehen, daß der Einsatz von Datenbanken die Möglichkeit bietet, beispielsweise die Prozesse Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Steuerung, Kontrolle und Abrechnung der Produktion informationstechnisch zu verkoppeln. Generell kann auch festgestellt werden, daß mit zunehmender Automatisierung der Produktion wachsende Informationsströme verarbeitet werden müssen.
Ein anderes Beispiel stellt die Kooperation der Betriebe eines Kombinats dar. Ein Ziel der Kombinatsbildung besteht darin, durch verstärkte Arbeitsteilung zwischen den Einzelbetrieben zu einer höheren Produktivität zu kommen. Diese verstärkte Arbeitsteilung erfordert mehr und genauere Informationen über den Stand der Produktion und über Anforderungen an die Einzelbetriebe, um die Gesamtproduktion zu koordinieren. Die rechnerunterstützte Verarbeitung und Übertragung dieser Informationen sind also hier unmittelbare Voraussetzungen für das Erreichen einer höheren Effektivität auf der Basis der Arbeitsteilung.

JUGEND + TECHNIK

Der Austausch von Informationen für die Leitung und Planung der Volkswirtschaft verursacht heute noch riesige Papierströme. Werden sie langsam zum Versiegen kommen?

Professor Meier

Versiegen werden sie wohl vorerst nicht, aber in Zukunft doch spärlicher fließen. Ein Teilgebiet der Informatik befaßt sich deshalb mit dem automatisierten Austausch von Informationen zwischen Rechnersystemen. Das ermöglicht einer großen Zahl von Nutzern den Zugriff zu den Informationen, und zwar direkt vom Arbeitsplatz aus. Diese Netze ermöglichen neben anderen Nutzungen auch eine rechnergestützte Telekommunikationsform, die wir Bürofernschreiben nennen. Hierbei werden elektronische Bürofern-

JUGEND+TECHNIK
JUGEND+TECHNIK
Interview

Prof. Dr. J. Kanygin, Institut für Kybernetik der Akademie der Wissenschaften der Ukrainischen SSR, Kiew:
„Manche stellen sich den Umgang mit dem Computer noch immer so vor: Der Computer rechnet, daneben aber läuft noch immer der alte Papierkreislauf, einfache Aufgaben wie, sagen wir, 2 × 2, kann man selbst lösen, schwierige aber, wie zum Beispiel das Auflisten von Normativen für 40 Erzeugnisse, gibt man dem Computer. Diese Ansicht über die EDV ist stark veraltet, obwohl sie noch immer anzutreffen ist.
Es gibt auch Auffassungen anderer Art: dem Computer die Lösung vieler

schreibmaschinen, die in den Büros stehen, als Terminals – das sind Datenendstellen – an ein Datenkommunikationsnetz gekoppelt. Jeder auf einer derartigen Schreibmaschine geschriebene Brief kann bei Bedarf sofort elektronisch über das Netz übertragen und über eine gleichartige Schreibmaschine ausgegeben werden. Anstelle von Schreibmaschinen, die natürlich noch mit Papier arbeiten, können unter gleichzeitiger Anwendung eines Rechners mit einem Textverarbeitungs- und Textspeichersystem auch Bildschirmgeräte eingesetzt werden, so daß die Texte sowohl elektronisch übertragen als auch elektronisch gespeichert werden und das Papier völlig entfällt.
Derartige Telekommunikationsdienste werden heute bereits in einigen Ländern kommerziell betrieben. Sie bilden einen entscheidenden Ansatzpunkt für den Übergang zum sogenannten elektronischen Briefverkehr.
Das Schlüsselkonzept der Informatik für die 80er Jahre heißt „Computer und Kommunikation". Die Grundidee dieses neuen Konzeptes besteht letztlich darin, eine größere Zahl von Einzelrechnern durch schnelle Datenfernübertragungsleitungen zu einem Rechnerverbundsystem, dem Rechnernetzwerk, zu verkoppeln. Wird dieses System weltweit ausgebaut und verbunden (es sei dahingestellt, ob das notwendig und ökonomisch sinnvoll wäre), könnte von jeder Bürofernschreibmaschine mit jedem Nutzer in jedem Teil der Welt korrespondiert werden. Auf gewissen Gebieten existieren solche Systeme schon. Über das SITA-Netzwerk, es verbindet die Datenbanken der internationalen Fluggesellschaften, können Flugreservierungen an jedem Flugplatz der Welt erfolgen.

JUGEND+TECHNIK

Das sind phantastische Aussichten. Aber sind solche Rechnernetzwerke volkswirtschaftlich wirklich vorteilhaft? Sind einzelne Systeme nicht weit billiger?

Professor Meier

Natürlich erfordern Rechnernetzwerke gewaltige Investitionen. Sie können nur schrittweise und über einen langen Zeitraum aufgebaut werden. Doch letztlich gehört ihnen die Zukunft. Ich will nochmals darauf hinweisen, daß beim Rechnernetzwerk jeder Nutzer nicht nur die Ressourcen eines einzelnen, sondern aller im Netzwerk integrierten Rechensysteme für seine Zwecke einsetzen kann.
Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt ergeben sich eine Reihe von Vorteilen. Selten genutzte, sehr teure Geräte brauchen nur in einigen wenigen Rechenzentren installiert zu sein. Durch Lastausgleich können Kapazitätsreserven klein gehalten sowie Wartungszeiten und Havariesituationen überbrückt werden. Datenbanken können einer großen Zahl von Nutzern verfügbar gemacht werden.

JUGEND+TECHNIK

Sie sprachen von der Zukunft, aber wie wird heute die Datenfernübertragung in der Volkswirtschaft bereits genutzt?

Professor Meier

Ein volkswirtschaftlich bedeutendes EDV-Projekt, das die Fernübertragungstechnologie seit einer Reihe von Jahren erfolgreich nutzt, ist die rechnergestützte Beregnungsberatung der Landwirtschaft. Die Primärdaten von den Feldern landwirtschaftlicher Produktionsgenossenschaften werden zusammen mit Wettervorhersagen des Meteorologischen Dienstes über Fernübertragung dem Rechnersystem eingegeben. Die mit dem Rechnerprogramm auf der Grundlage eines mathematischen Modells erhaltenen Empfehlungen werden über Fernübertragung wiederum den landwirtschaftlichen Betrieben zur Verfügung gestellt. Damit wird die benötigte kurze Reaktionszeit erreicht, so daß die Beregnungsdaten rechtzeitig zur Verfügung stehen. Diese Beratung erstreckt sich auf 60 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche der DDR. Eine rechnerunterstützte Telekommunikation findet seit Mitte 1981 zwischen dem Rechenzentrum der Akademie der Wissenschaften und dem Rechenzentrum der Technischen Universität Dresden über das System DELTA statt. Über dieses Netz werden

Leitungsaufgaben bei Beibehaltung des herkömmlichen Dokumentenumlaufes zu übertragen, und zwar mit Hilfe von Übersetzern (Lochern). Dann aber braucht man eine ganze Armee solcher Fachleute. Sie ist bei uns jetzt schon groß, doch wenn es so weitergeht, benötigen wir in 15 Jahren diese Spezialisten in einer Menge, die die gesamte Bevölkerung übersteigt. Der Ausweg besteht darin, einen Dokumentenkreislauf zu schaffen, der sich unmittelbar auf das menschliche Gehirn mit seiner Informationskapazität von 15 bit (je Sekunde) orientiert. Die Mitarbeiter der Planungs- und Leitungsorgane aber lernen, in der Maschinensprache zu reden. Dies ist eine objektive Notwendigkeit, die sich aus der heutigen wissenschaftlich-technischen Revolution ergibt.
In 30 Jahren wird die Fähigkeit, Zwiesprache mit einem Computer zu halten, ein ebenso elementares Merkmal für einen gebildeten Menschen sein, wie in unseren Tagen die Fähigkeit, lesen und schreiben zu können. Ist das übertrieben? Wenn ja, dann aber nur unwesentlich.
Der Übergang zur papierlosen Technologie der Leitung und des intellektuellen Umgangs bedeutet selbstverständlich nicht, daß die dokumentierte Information völlig verschwindet. Sie bleibt erhalten in Gestalt von Erklärungen, Beschwerden, persönlichem Schriftverkehr.
Das mit der Maschinensprache erscheint vielen insofern mutig, weil sie diese Sprache nicht von Kindheit an auf der Schulbank gelernt haben. Dabei ist die Maschinensprache auf jeden Fall einfacher als die russische Grammatik."

Informationen zu Forschungsaufgaben auf den Gebieten „Rechnernetz und Datenbanken" ausgetauscht. Damit sollen die Möglichkeiten des Systems DELTA getestet werden und das Verhalten der Nutzer erforscht werden. Gleichzeitig wird das System für einen größeren Einsatz vorbereitet. Anfang 1982 wird das Kombinat Umformtechnik Erfurt angeschlossen.

JUGEND+TECHNIK

Ergibt sich aus dieser zukunftsträchtigen Entwicklung der Datenfernübertragung nicht auch die Notwendigkeit, daß immer mehr Menschen lernen müssen, mit dem Rechner umzugehen?

Professor Meier

Das ist richtig. Die Zahl der rechnergestützten Arbeitsplätze wird schon in naher Zukunft rasch zunehmen.
Das Anforderungsspektrum reicht von der unmittelbaren Arbeit mit dem Rechnersystem bis zur Büroautomatisierung, bei der Rechner- und Kommunikationsdienste ohne spezielle EDV-Kenntnisse in Anspruch genommen werden können. Grundsätzlich ist jedoch von Bedeutung, daß der effektive Einsatz der EDV-Technik ein bestimmtes Wissensniveau hinsichtlich der automatisierten Informationsverarbeitung in fast allen Bereichen erfordert und sich neue Berufsbilder entwickeln werden.

JUGEND+TECHNIK

Die Rechentechnik greift immer stärker in unser Leben ein. Wird sie auch unser Privatleben beeinflussen?

Professor Meier

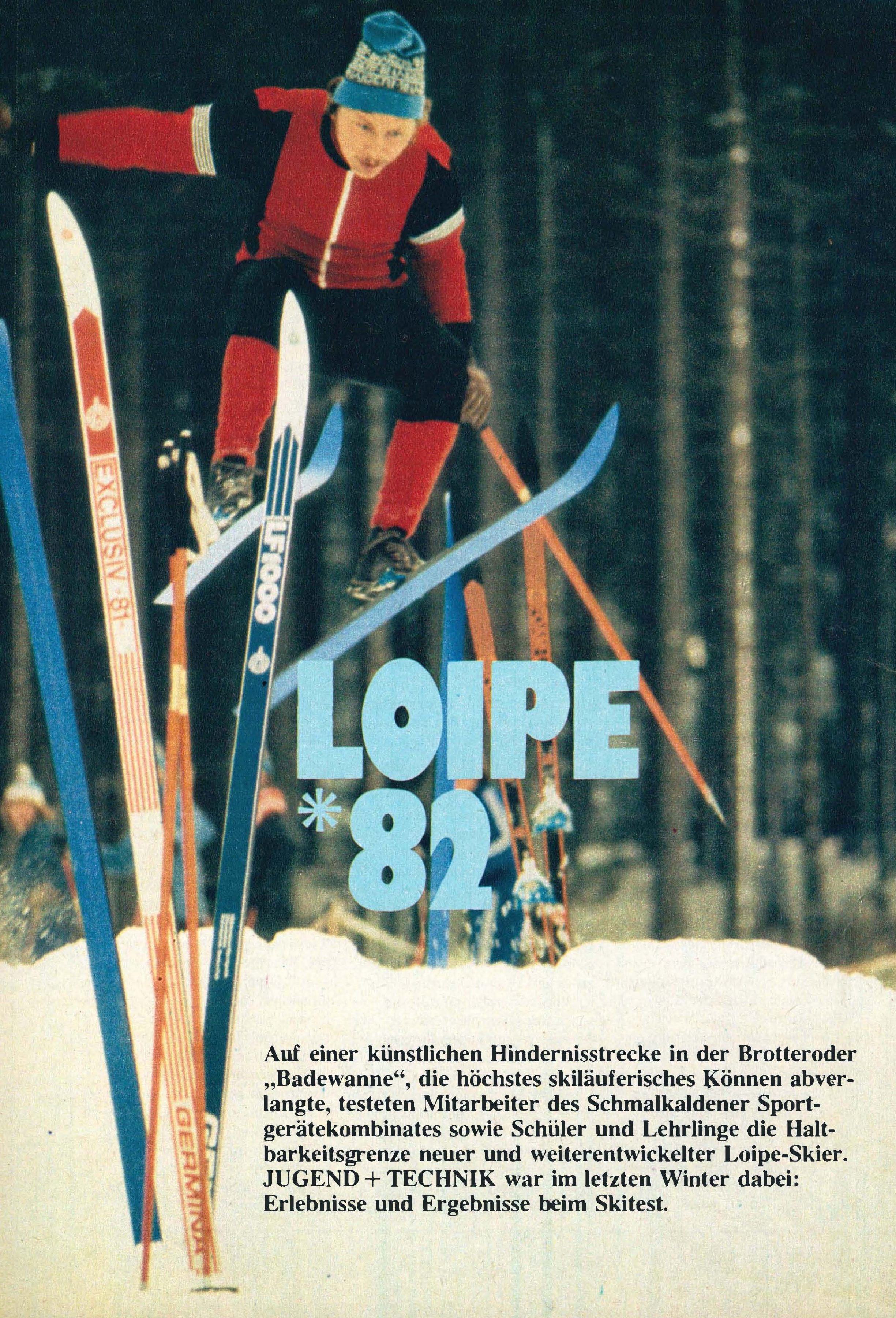
Ja. Die Rechentechnik wird insbesondere im Sinne der gezielten Bereitstellung von Informationen für den häuslichen Gebrauch in den kommenden Jahren erschlossen werden. Ein Beispiel sind die Videotex-Dienste, bei denen der Nutzer über sein durch einen Decoder erweitertes Heimfernsehgerät spezielle Informationsdienste in Anspruch nehmen kann.
Zum Beispiel: Lotto- und Totozahlen, Sportergebnisse, Veranstaltungen, Reiserouten, Einkaufsangebote, Notdienste, Rufnummern für Havariedienste, Wetternachrichten.
Von noch größerer Bedeutung ist das Zwei-Weg-Videotex, bei dem der Fernseher in Verbindung mit einem Telefonanschluß letztlich zu einem Rechnerterminal umfunktioniert wird, so daß die verschiedenartigen Rechner- und Telekommunikationsdienste unmittelbar von zu Haus aus nutzbar sind. Damit wird die Zugauskunft perspektivisch auch rechnergestützt, das heißt aus einer Datenbank, erfolgen. Ebenso wird man Platzkarten oder Theaterkarten reservieren lassen können.
Längerfristig kommt es beispielsweise zum generellen elektronischen Brief- und Zahlungsverkehr.

JUGEND+TECHNIK

Welche Voraussetzungen sind eigentlich für eine baldige umfassende Nutzung der modernen Rechentechnik von grundsätzlicher Bedeutung?

Professor Meier

Wesentliche Aspekte für die umrissenen Entwicklungen bilden die Fortschritte der Mikroelektronik und die Annäherung von Rechentechnik und Nachrichtentechnik. Als materiell-technische Voraussetzungen sind der Aufbau von effektiven Datenkommunikationsnetzen, die Produktion von ökonomischen Terminals und die kommerzielle Bereitstellung von verschiedenen Rechner-, Datenbank- und Telekommunikationsdiensten zu nennen. Das bedeutet, daß sich ganze Produktionszweige – wie Rechentechnik, Nachrichtentechnik, Bürotechnik, Heimelektronik – auf diese Entwicklungen einstellen müssen. Darüber hinaus dürften sich langfristig das Aufgabenprofil und die Organisationsform der Großrechenzentren verändern. Es liegen also noch sehr umfangreiche Aufgaben vor uns, um die Möglichkeiten der rechnerunterstützten Informationsverarbeitung in der Volkswirtschaft und im persönlichen Gebrauch voll auszunutzen.



Auf einer künstlichen Hindernisstrecke in der Brotteroder „Badewanne", die höchstes skiläuferisches Können abverlangte, testeten Mitarbeiter des Schmalkaldener Sportgerätekombinates sowie Schüler und Lehrlinge die Haltbarkeitsgrenze neuer und weiterentwickelter Loipe-Skier. JUGEND + TECHNIK war im letzten Winter dabei: Erlebnisse und Ergebnisse beim Skitest.

Beim ersten Versuch

brach er sich schon beinahe den Hals. Dabei sah die knapp hundert Meter lange Teststrecke mit den zehn künstlichen Hindernissen auf geschätzten zehn Prozent Gefälle so harmlos aus!
Skilaufen könne er, dachte sich der JU + TE-Bildreporter und schnallte sich ein Paar schöne blau-weiße „GERMINA LF 1000" an die Langlaufstiefel und spurtete zum Start.
Die Testgruppe ging gerade in die Loipe. Die Rücken der Läufer krümmten sich talwärts, die Beine federten wie Schwingungsdämpfer drei und nochmals drei Hindernisse und zwei Doppelwellen ab; Sprünge – Auslaufen – Stemmbogen – Stand. Ganz einfach also. Schon stürmten die sechs Jungen und das Mädchen den Hang wieder hoch ... als sie erschrocken in das Gesicht des JU + TE-Mannes im Schnee hinunterfragten „Was gebrochen"? Jener ächzte: „Ich ging in die Hocke und sauste schon los. Die erste Bodenwelle türmte sich auf, rüber und abfedern, dachte ich mir. Aber da hatte ich schon das dritte Hindernis unter mir und flog plötzlich und unbeschwert ..."
Die Strecke hatte es doch in sich, und sechzig solcher Runden, fünfzehn mehr als im Vorjahr, bei unterschiedlichen Schneeverhältnissen und Temperaturen mußten die Testskier aushalten. Die Läufer natürlich auch ...

Ein Trittling

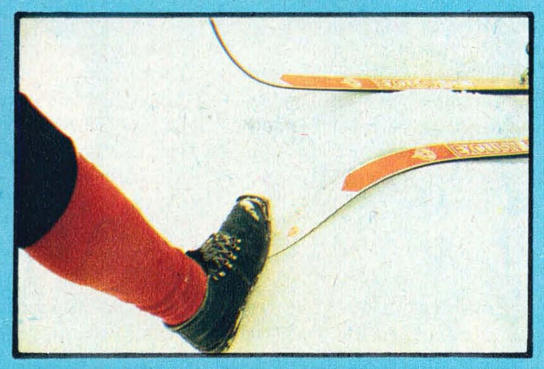
Der Ski, wie er in den Jahren vor der Zeitrechnung bestand, sollte ursprünglich lediglich das Einsinken in den Schnee verhindern und ein Fortbewegen ermöglichen. Aus dem Bedürfnis des Jagens heraus wurden dann Anstrengungen unternommen, die Schneeschuhe auch für das Gleiten zu entwickeln. So entstand aus dem ursprünglichen Trittling, einer Platte aus Holz, ein Gebilde, das dem heutigen Ski in Form und Größe nahezu ähnlich sah. Die ersten Skier fand man übrigens in einem Hochmoor in Angemanland, einer Waldlandschaft in Mittelschweden: zwei seltsam aufgebogene Schneegleithölzer, gefertigt in der neolithischen Zeit, etwa 2500 Jahre vor unserer Zeitrechnung. Die Bretter



Abb. unten links: Auf einer Länge von etwa 15 cm bogen sich die Skier bei unterschiedlicher Belastung (abhängig vom Gewicht des Läufers) auf maximal 50 cm durch

Abb. unten rechts: Eine Demonstration der Skispitzenfestigkeit und Elastizität







hatten Löcher und wurden mit Riemen an den Füßen befestigt, wodurch ein Abrollen der Fußsohlen auf dem Ski möglich war.

Sandwich- und Injektionsski

Die Form des Klassifizierens und Bezeichnens der Skier nach ihrer Konstruktion und der Herstellungstechnologie konnte mit der raschen Entwicklung im Skibau in den letzten Jahren kaum mithalten, so daß vielfach noch falsche Vorstellungen über den Aufbau eines Ski bestehen.
Bezogen auf das verarbeitete Material, das überwiegend die Eigenschaften der Skier bestimmt, unterscheidet man Holzski, Vollplastski und Metallski, bezogen auf die Herstellungstechnologie die beiden hauptsächlichen Bauarten Sandwichski und Injektionsski.
Beim Sandwichski werden einzelne vorgefertigte Schichten, also zum Beispiel Laufsohle, Glasfiberlaminat, Holz- oder Schaumkern und Deckbelag miteinander verklebt. Das zeitaufwendige Verfahren läßt die Variation unterschiedlichster Bauteile zu. Es bieten sich ferner zahlreiche Möglichkeiten der Beeinflussung und Herstellung besonderer Eigenschaften am Ski.
Das Injektionsverfahren stellt eines der modernsten und effektivsten Verfahren im Skibau dar. Dabei werden sämtliche Bauteile, wie Laufsohle, obere und untere tragende Laminate, Schaufel- und Endenschutz, Stahlkanten usw., geformt und in eine Skiform eingelegt. Nach dem Schließen der Form wird ein Polyurethansystem eingespritzt (injiziert), das in wenigen Minuten aushärtet und gleichzeitig alle eingelegten Bauteile miteinander verbindet. Das aufwendige Verpressen entfällt, und die Nachbearbeitung reduziert sich auf ein Minimum.

Skitests

Bei der Entwicklung moderner Skier ist die Kenntnis der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Skikenngrößen und den Fahreigenschaften von größter Bedeutung.
Eine optimale und objektive Beurteilung der Gebrauchseigenschaften von Skiern ist erst dann möglich, wenn die in Laborversuchen ermittelten Skikenngrößen und die Ergebnisse von praktischen Skitests im Zusammenhang gesehen und gewertet werden. Dazu bedarf es grundlegender Versuche, die die zahlreichen Parameter der Herstellung berücksichtigen, wie zum Beispiel verwendete Werkstoffe und Halbzeuge, angewendete Technologie.
Deshalb führt das Forschungszentrum des VEB Kombinat Sportgeräte Schmalkalden in den Wintermonaten Skitests durch, um einerseits das laufende Produktionsprogramm verschiedener Skier zu überprüfen und zu beurteilen und andererseits Erkenntnisse über den möglichen Einsatz neuer Werkstoffe, Halbzeuge und Verfahren bei Neu- und Weiterentwicklungen zu gewinnen.
Um die Ergebnisse der einzelnen Skitests über Jahre hinaus vergleichbar zu machen, wurde eine spezielle Teststrecke mit Hindernissen und Mulden errichtet. Nach ersten Versuchen

Selbst ungewollte „Schlußsprünge“ zwischen den beiden letzten Hindernissen brachten für die Testskier eine zusätzliche Zerreiß-, besser gesagt, eine Bruchprobe.



Bei mindestens 60 Abfahrten und Anstiegen auf der Hindernisstrecke mußten die Testskier ihre Qualität unter Beweis stellen.



auf dem Fichtelberg hat sich die schneesichere „Badewanne" in Brotterode für Loipeski-Tests in jeder Hinsicht als günstig erwiesen. In der Saison 1980/81 wurden unter anderem folgende Loipe-Ski-Sortimente aus der laufenden Produktion getestet:

- EXCLUSIV '81 (Holzstützkern)
- LF 1000 (Holzstützkern)
- GERMINA VOLLPLAST (PUR-Kern)
- STACANT (Injektions-Ski)

Die einzelnen Ski-Typen unterscheiden sich äußerlich durch das Design, Gewicht, die Skihärte sowie durch das Laufsohlenprofil.

Die Testgruppe,

von vielen Urlaubern beneidet („Die haben es gut, Skilaufen als Arbeit!"), bestand aus Diplomingenieur Manfred Lamprecht, dem Leiter der Meß- und Prüftechnik des Sportgerätekombinats, und seinen Mitarbeitern Hochschulingenieur Wolfgang Danz, der Diplomsportlehrerin Gabriele Kleditzsch und dem Zerspanungsfacharbeiter Peter Wirsing. Ferner wirkten der Jenaer Tischlerlehrling Michael Binder, EOS-Schüler aus Brotterode und JU + TE-Mitarbeiter Manfred Zielinski mit. Eine alters- und gewichtsmäßig bunte Gesellschaft, der es bis auf wenige Ausnahmen nicht gelang, innerhalb der täglichen festgelegten Rundenzahl und anschließenden gemäßigten Skiwanderungen die Skier kaputtzufahren.

Ergebnisse:

Die meteorologischen Bedingungen schufen wechselnde Schneeverhältnisse, wie Pulver bei −8 °C, tauende Schneedecke durch Sonneneinstrahlung, nassen Pappschnee bei +1 °C, Harsch mit Neuschnee bei Temperaturen zwischen −6 °C und −15 °C.
Die Laufsohlen wurden nicht gewachst.
Alle Skier waren jeweils mit der Langlaufbindung nach Nordic-Norm (ohne Fersenhalterung) ausgestattet.
Die Testläufer wogen zwischen 45 kg und 102 kg.
Unabhängig vom Läufergewicht brach ein Sandwichski in der 60. Runde direkt an der Bindung, bei einem Ski „LF 1000" löste sich in der 10. Runde nach mehreren Stürzen des Läufers die Sohle. Im Verhältnis zu 80 Paar getesteten Skiern dieser Sortimente und entsprechend der Dauerüberbeanspruchung ist dieser Schaden nicht der Rede wert. An einem Paar Vollplastskiern lockerte sich die Bindung. Die Schrauben wurden erneut unter Verwendung von EPASOL eingedreht.

Unabhängig vom verwendeten Material (Holz bzw. PUR) und der angewendeten Technologie (Sandwich bzw. Injektion) zeichneten sich alle getesteten Loipeskier durch eine überdurchschnittliche Bruchsicherheit, große Elastizität, ein ausgewogenes Steig- und Gleitverhalten sowie hohen Fahrkomfort (Laufruhe, Spurtreue, Beherrschbarkeit) und schließlich durch konstantes Spannungsverhalten nach der Belastung aus.

Empfehlungen

Gegenwärtigen und künftigen Loipe-Skiläufern möchten wir noch ein paar Erfahrungen vermitteln:

- Loipeskier dienen dem erfahrenen wie ungeübten Skiläufer für mehr oder weniger ausgedehnte Skiwanderungen im



Prüfingenieur M. Lamprecht kontrolliert optisch die Haltbarkeit der unterschiedlichen Laufsohlenprofile und der Decksflächen.



gespurten Gelände oder Tiefschnee.
- Der profilierte Laufsohlenbelag erhöht beim Abstoß und Überwinden von Steigungen die rückgleithemmende Wirkung. Die Laufeigenschaften können durch Wachsauftrag an den unprofilierten Flächen noch verbessert werden. Hinweise der Skiwachshersteller beachten, wann welche Wachssorten bei welchen Schnee- und Temperaturverhältnissen verwendet werden sollen.
- Langlaufbindung „Rennsteig NORDIC“ Größe 0 eignen sich für Schuhgrößen von 19 bis 22,5, Größe 1 für 23 bis 29 und Größe 2 für 29,5 bis 32.
- Bei der Bindungsmontage Löcher von ∅3,4 mm bohren. Schrauben mit EPASOL einstreichen und eindrehen.
- Skier spannungsfrei lagern, keiner unmittelbaren Wärmestrahlung oder Feuchtigkeit aussetzen.
- Die Länge der Loipeskier sollen etwa der Körpergröße plus 30 cm entsprechen. Die Stöcke sollten bis unter die Achselhöhe reichen.
- Zur Überprüfung der Skihärte (Spannung) drückt man die Laufsohlen der senkrecht stehenden Skier gegeneinander. Die Kraft einer Hand muß nahezu reichen für die Faustregel: liegen die Laufsohlen eng an, ist die Tendenz weich, bleibt mehr als 10 mm ... 15 mm Zwischenraum neigen die Skier zur Härte.
- Für schwere und kräftige Skifahrer sind harte Skier vorteilhaft, leichtere Fahrer verwenden weiche Skier.

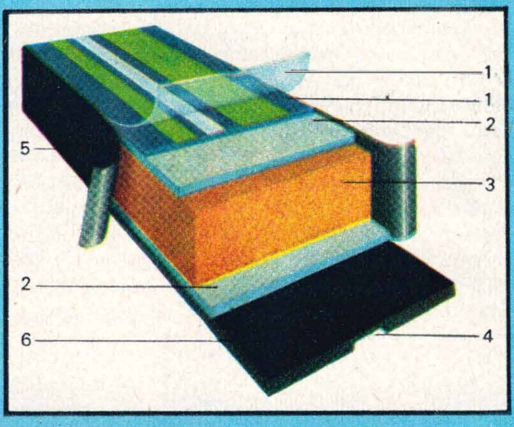
Zu weiche Skier gleiten schlecht, da nur das Mittelstück belastet wird. Harte Skier gleiten vorwiegend im Schaufel- und Endenbereich, drehen schwer und sind wegen des fehlenden gleichmäßigen Flächendrucks langsam.
- Anfänger und wenig erfahrene Wintersportler sollten sich vor oder während des Kaufs einer Skiausrüstung mit erfahrenen Wintersportlern beraten.

Allen Anhängern des weißen Sports wünschen wir die Wettermeldung „Ski und Rodel gut!“

M. Lamprecht/M. Zielinski

Elastizitätskontrolle im Trittbereich





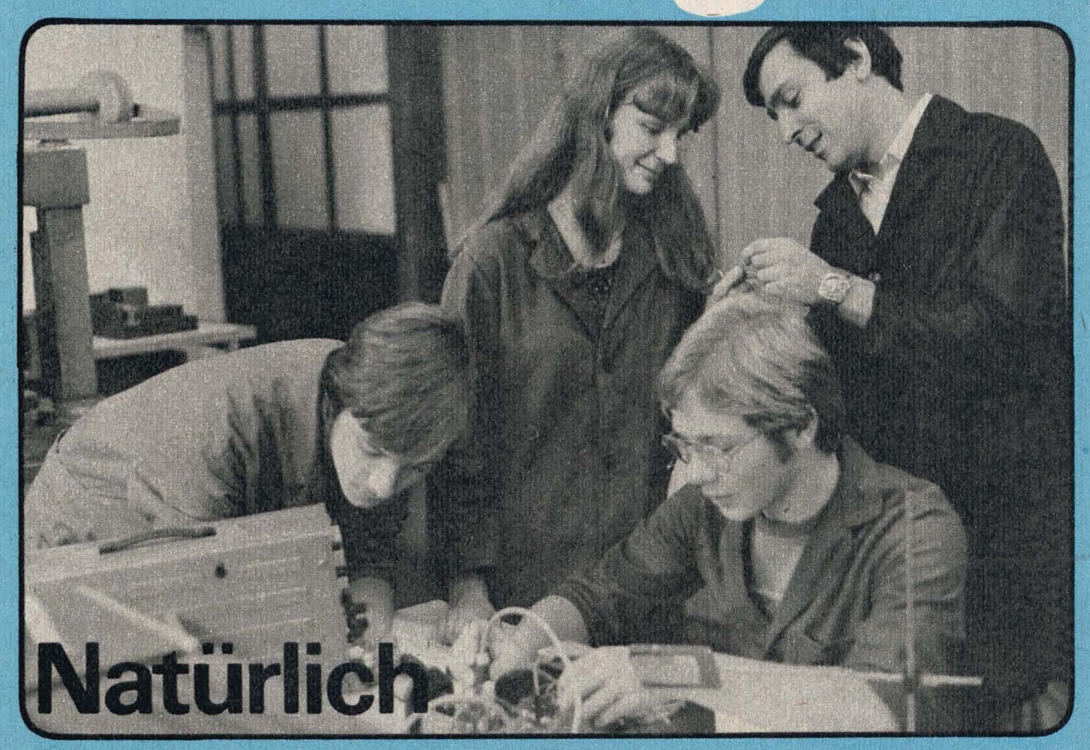
Aufbau eines Vollplastski
1 Lackierte APS-Decksfläche
2 Glasfaserlaminat
3 PUR-Schaum
4 gefräste Spurrille
5 lackierte Seitenwange
6 glatte und profilierte PE-Laufsohle



Diplomsportlehrerin Gabriele Kleditzsch und die leitenden Mitarbeiter der Meß- und Prüftechnik begutachten den Bruch eines Sandwichskis.
Fotos: JW-Bild/Zielinski

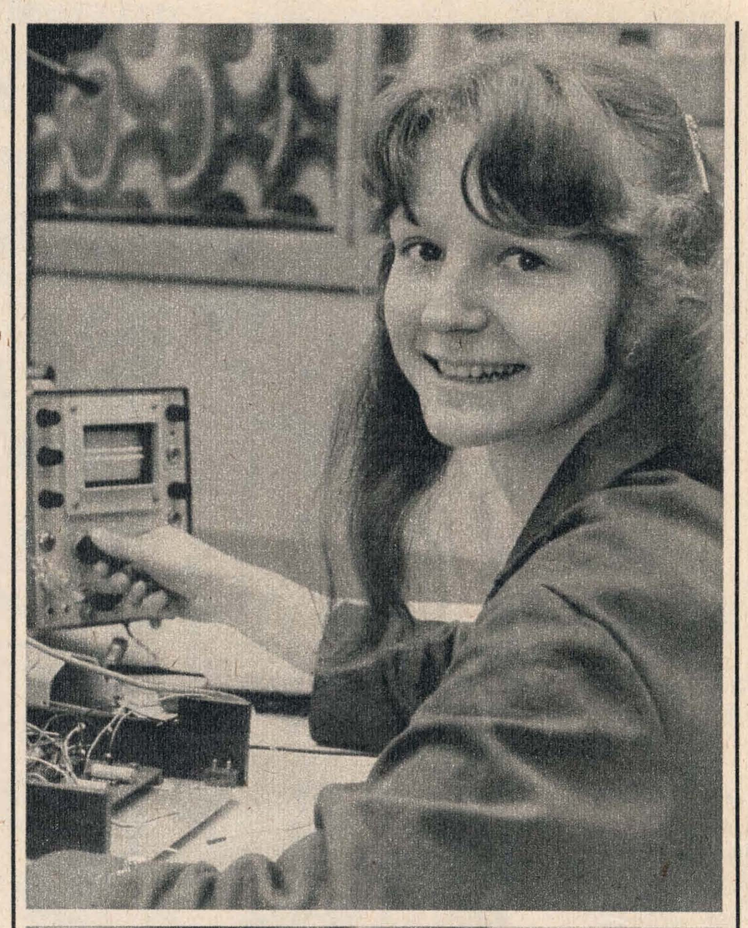
Immer häufiger war an der Betriebsschule zu hören, daß Lehrlinge und junge Facharbeiter „draußen" mehr schlecht als recht mit den zumeist verwendeten digitalen Schaltkreisen zurechtkommen: Weil die Theorie zwar gelehrt wurde, praktische Übungen dazu jedoch fehlten.
Reiner Schütze, Lehrmeister und Leiter der Rationalisierungswerkstatt der Betriebsschule „Karl Kunger" des Elektroapparate-Werkes Berlin-Treptow (EAW), berichtet: „Einen Weg zu finden, der es unseren zukünftigen Elektromechanikern ermöglicht, mit integrierten Schaltkreisen zu experimentieren, war dringend notwendig geworden. Der Lehrplan, überarbeitet, damit die Facharbeiterausbildung nicht der technischen Entwicklung hinterherhinkt, forderte das und die Praxis erst recht." Die Idee für ein Schaltkreis-Experimentiergerät wurde geboren. Erste theoretische Grundlagen erarbeiteten Schüler innerhalb ihrer wissenschaftlich-praktischen Ausbildung. Wer aber sollte das Gerät entwikkeln und bauen?

Lehrlinge?



Natürlich Lehrlinge!

Abb. S. 913
Peter Suhr, Cornelia Dilßner, Mario Neubert und ihr Lehrmeister Reiner Schütze – vier der Schöpfer des IS-Experimentiergerätes



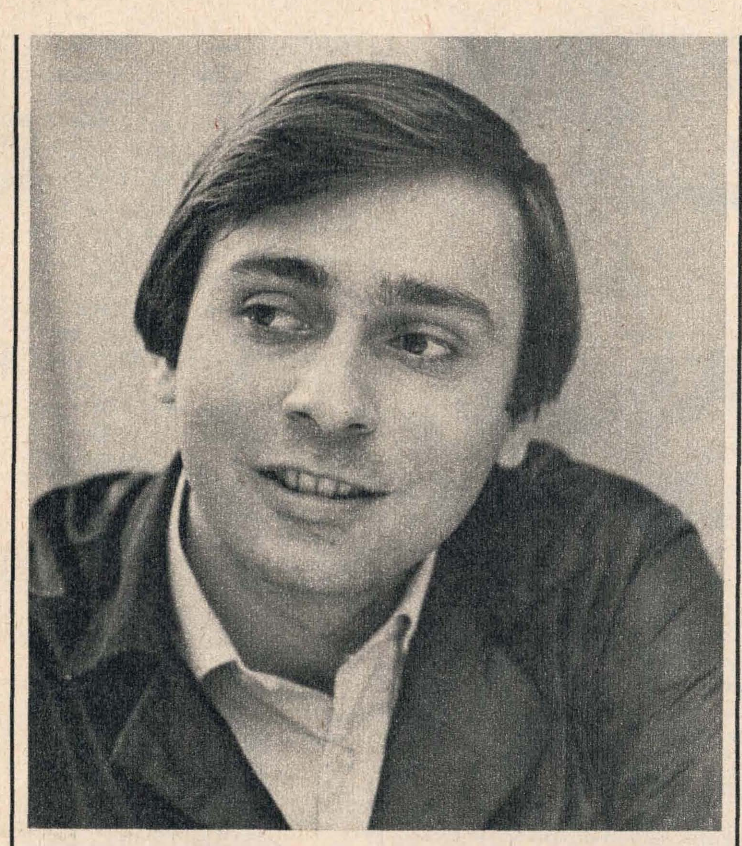
Mit modernen Meßgeräten umzugehen oder auch einmal eine Schaltung zu entwickeln ist heute genau wie das Bohren oder Fräsen für Cornelia Dilßner kein Problem

Schöpferisch schon im 1. Lehrjahr?

„Wir können von unseren Lehrlingen keine Erfindungen oder gar Patente erwarten. Wir müssen sie planmäßig an schöpferische Arbeit heranführen. Das heißt, wir erläutern ihnen die geplante Aufgabe, erklären, was damit erreicht werden soll und dann befähigen wir sie, selbständig und schöpferisch ein Gerät mitzuentwickeln und zu bauen. Denn auch das ist ja bei den noch begrenzten Fertigkeiten der Lehrlinge eine Leistung", führt Reiner Schütze gewichtige Gründe für die Entscheidung zugunsten der Lehrlinge ins Feld. In jedem Ausbildungsjahr erhält deshalb eine kleine Gruppe zukünftiger Elektromechaniker ihre praktische Ausbildung in der von Reiner Schütze geleiteten Rationalisierungswerkstatt der Schule. Natürlich kann nicht jeder dort hinein geholt werden. Rationalisierungschef Schütze nennt die Kriterien:
„Wir wählen Mädchen und Jungen dafür aus, die in den ersten Monaten der Ausbildung über das normale Maß hinaus Interesse an ihrem Ausbildungsberuf gezeigt haben und in den schon absolvierten Lehrgängen der Grundausbildung gute und



Beim Löten kommt es auf Geschick und Geduld an. Daß er diese Eigenschaften besitzt, hat Peter Suhr in der Rationalisierungswerkstatt mehr als einmal unter Beweis gestellt.

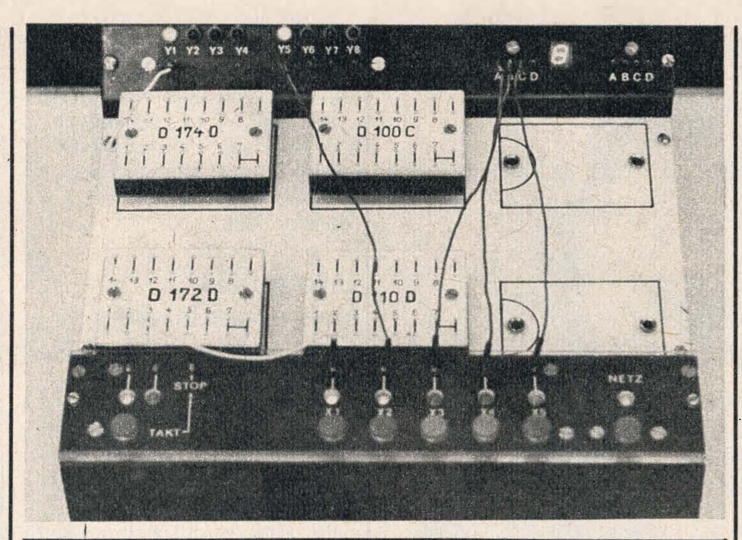


Lehrlinge systematisch an schöpferische Arbeiten heranzuführen ist erklärtes Ziel von Lehrmeister Reiner Schütze

sehr gute Leistungen hatten, Lehrlinge, auf die man sich verlassen kann." Diese lösen dann unter Anleitung und Förderung des Elektronikers Reiner Schütze komplizierte Aufgaben, häufig aus dem Plan der Schule für die MMM- und Neuererarbeit und arbeiten so, meist zum ersten Mal in ihrem Leben, wirklich schöpferisch. Das hat viel für sich. Talentierte Mädchen und Jungen werden gefördert und bei dem einen oder anderen entsteht vielleicht dadurch der Wunsch, später einmal ein Ingenieurstudium aufzunehmen. Natürlich läuft die Arbeit im Rationalisierungskabinett nicht immer glatt und mühelos. Und so erlebten auch Cornelia Dilßner, Axel Ilkov, Mario Neubert und Peter Suhr, die Werkstattbesatzung des Lehrjahres 1980/81 einige Höhe- und Tiefpunkte, bis ihr Experimentiergerät stand beziehungsweise lief. „Ich hätte nie gedacht, daß es soweit kommt mit unserem Gerät", verrät Cornelia aufgeräumt, dabei die Delegierung ihres Exponats zur Zentralen MMM und die große Aufmerksamkeit dafür im Hinterkopf. Immerhin gab es auf der Berliner Bezirks-MMM Interessenten für mehr als 50 Geräte. Gemeint ist aber auch das, was alle vier Lehrlinge während der Arbeit gelernt und erreicht haben. Cornelia zum Beispiel interessierte sich vor allem für die mechanischen und feinmechanischen Arbeiten. Denn das liegt ihr. So erledigte sie sämtliche Fräsarbeiten nach kurzer Anleitung selbständig, obwohl sie solche Arbeiten vorher nie getan hatte. Und mit unendlicher Geduld bohrte sie die vielen notwendigen Bohrungen in die Steckbausteine für die Schaltkreise. „Das war so eine Pusselarbeit, daß wir uns schließlich eine Bohrlehre dafür gebaut haben – unser eigenes Rationalisierungsmittel", stellt sie lächelnd fest.

Erfolg läßt sich organisieren

An das Entwickeln von Schaltungen aber wollte Cornelia gar nicht heran. Doch auch das sollte sie lernen. „Ich habe ganz schön in der Luft gehangen, als ich die Stabilisierungsschaltung allein austüfteln sollte", erinnert sie sich. „Eine Grundschaltung hatte ich ja bekommen und Hinweise auch. Aber da sollte noch eine Strombegrenzung rein..." Das Mädchen rechnete, arbeitete mit Meßgeräten und überwand dabei ihre Scheu vor Aufgaben dieser Art. „Cornelia mußte einfach erst lernen, sich Wissen aus Fachliteratur anzueignen", meint ihr Lehrmeister dazu. So gelang es Cornelia, die geforderte Schaltung wirklich allein zu entwikkeln. Sicher meint das aufgeschlossene Mädchen inzwischen auch deshalb: „Wenn mich heute bei der praktischen Ausbildung im Betrieb jemand fragte, ob ich an einer MMM-Aufgabe mitarbeiten will, wäre ich auf Garantie dabei."
Auch den Jungen organisierte Reiner Schütze mehr als einmal Erfolgserlebnisse. Er gab den Lehrlingen Zeitschriften in die Hand, sagte: „Such dir heraus, was du brauchst für unser Gerät und bau einfach mal auf." Natürlich sorgte er mit Rat und Tat auch dafür, daß keiner mutlos wurde, wenn nicht jede Schaltung sofort funktionierte, nicht jedes Teil sofort stand. Auch bei Peter, dem stillen, zurückhaltenden. Der hatte nie zuvor an einer Wickelmaschine gearbeitet. Zu seinen Aufgaben aber zählte neben der Anordnung und Montage der Baugruppen das Wickeln des Trafos für die Stromversorgung. „Drei Mal



Das Experimentiergerät für digitale Schaltkreise: Deutlich sind die steckbaren Bausteine auf dem Gerät zu erkennen. Fotos: JW-Bild/Oberst

Visitenkarte des IS-Experimentiergerätes
Bei der Entwicklung des Geräts für Experimente mit digitalen Schaltkreisen der TTL-Serie wurde von der Überlegung ausgegangen, eine bestimmte Anzahl von Schaltkreisen, untergebracht auf steckbaren Bausteinen, so anzuordnen, daß alle mit Strom versorgt werden und dem Lehrling die Freiheit bleibt, beliebige Schaltungen zu realisieren. Die einzelnen Anschlüsse der Schaltkreise werden über Steckkontakte zugeführt und über Steckleisten zurückgeführt.
Das Gerät ermöglicht

- beliebige Schaltungen durch Kombination der im Schaltkreis befindlichen Grundelemente aufzubauen;
- durch im Gerät eingebaute Funktionsgruppen bestimmte komplizierte Schaltungen zu realisieren;
- durch einen Taktgenerator verschiedene Takte, Pegel zu verdeutlichen;
- durch Pegeleingabe und Pegelanzeige den logischen Zustand innerhalb beliebiger Punkte der Schaltung sichtbar zu machen.

Es besitzt eine Zählschaltung.
Die Stromversorgung ist kurzschlußfest, so daß auch bei Fehlbedienung keine Zerstörungsgefahr besteht.
Alle Grundschaltungen, die in der theoretischen Grundausbildung der Berufe der Elektrotechnik/Elektronik gelehrt werden, können damit in praktischer Anschauung vertieft werden.

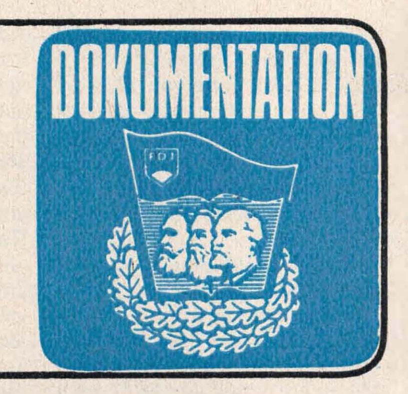
habe ich angefangen, den Trafo zu wickeln", blickt Peter zurück. „Erst hatte ich nicht fest genug gewickelt, dann nicht gerade... Dabei gab es vorher schon mit der Technologie genug Schwierigkeiten." Die Arbeitsabläufe festzulegen, war übrigens für alle ein Problem.

Was sie schätzen

Heute jedenfalls wissen die Lehrlinge zu schätzen, während der Arbeit im Rationalisierungskabinett so manches Stück Wissen mehr als andere erworben zu haben, gelernt zu haben, eigene Gedanken zu entwickeln und mit Maschinen, Meß- und Prüfgeräten umzugehen, von denen andere im ersten Lehrjahr nur träumen. Natürlich lag darin auch die Gefahr, daß die vier ein wenig die Verbindung zu den anderen Lehrlingen ihrer Klasse verlieren und diese wiederum sie als Bevorzugte betrachten, und zeitweise geschah es tatsächlich. Doch dann sprachen sich alle FDJler miteinander aus. Die vier aus der Rationalisierungswerkstatt machten den anderen den Nutzen ihrer Arbeit sichtbar, erklärten, daß sie nicht weniger gefordert werden und mindestens genauso oft wie sie auch monotone Arbeiten erledigen mußten. Außerdem wurde das Miteinander auch an den Tagen der praktischen Arbeit nun wieder größer geschrieben.
Trotzdem wäre es vielleicht in Zukunft besser, nicht nur wenige sehr gute Lehrlinge zur Lösung sehr anspruchsvoller MMM-Aufgaben zu ermutigen und zu befähigen.
Ihr erstes IS-Experimentiergerät haben die vier zukünftigen Elektromechaniker natürlich selbst in den „Probebetrieb" genommen. So haben sie gleich den Nutzen ihrer Entwicklung getestet. Das Ergebnis sprach für sich: Langes Aufbauen der Versuche entfällt, alles ist anschaulicher. Cornelia bestätigt dies aus ganzem Herzen: „In Datenverarbeitung habe ich die logischen Schaltungen nie hundertprozentig begriffen. Nun war alles zu sehen, da verstand ich viel mehr." Auch deshalb hoffen alle, daß von nun an viele Lehrlinge mit Hilfe ihres Experimentiergeräts besser befähigt werden, als Facharbeiter zu bestehen. Und vielleicht wird das bisher nur für den Eigenbedarf hergestellte Gerät einmal in einem Betrieb in Serie gehen, zum Vorteil aller zukünftigen Elektromechaniker und der Lehrlinge ähnlicher Berufe.

Doris Lorenz

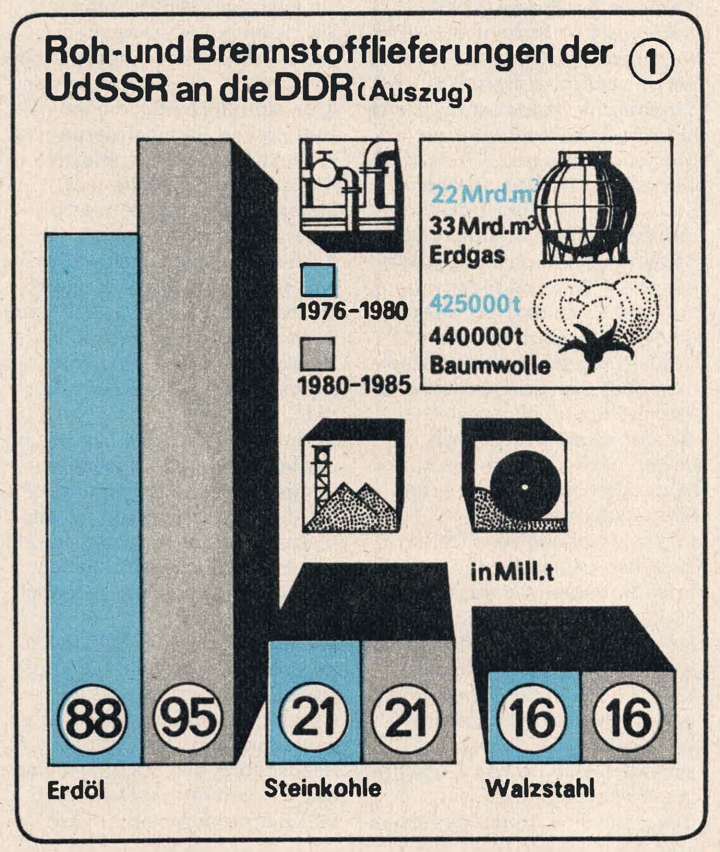
Die Wirtschaftsbeziehungen DDR—UdSSR



Im Oktober 1979 vereinbarten die DDR und die UdSSR das Programm der Spezialisierung und der Kooperation der Produktion bis zum Jahre 1990. Dieses Programm enthält:

- gegenseitige Warenlieferungen, vor allem an wichtigen Roh- und Brennstoffen, Materialien, Lebensmitteln, Maschinen und Ausrüstungen sowie technischen Konsumgütern,
- Maßnahmen zur Spezialisierung und Kooperation der Produktion,
- Maßnahmen zur Forschungskooperation,
- Maßnahmen der Zusammenarbeit bei Investitionen sowie der gemeinsamen Rekonstruktion und Rationalisierung von Betrieben,
- Maßnahmen der Kooperation im Transportwesen,
- Maßnahmen für den internationalen Austausch von Spezialisten.

Auf der Grundlage dieser Regierungsvereinbarung wurden die Volkswirtschaftspläne 1981 bis 1985 der DDR und der UdSSR koordiniert. „Damit verfügen wir über ein festes Fundament für die weitere Stabilität und Dynamik unserer Volkswirtschaft. In diesem Sinne wirken die umfangreichen Rohstofflieferungen der UdSSR, die den größten Teil unseres Bedarfs decken, aber auch die sowjetischen Maschinen und Ausrüstungen, die wir importieren. Ihrerseits exportiert die DDR in großem Umfang Erzeugnisse des Maschinenbaus. Für unsere Kombinate und Betriebe werden damit langfristige Produktions- und Absatzperspektiven gesichert. ... Hinzu kommt noch etwas anderes. Trotz der Preiserhöhungen, die auch in unserem Handel mit den Ländern des RGW erfolgten und auch weiter erfolgen, liegen die Preise mit der Sowjetunion beträchtlich unter dem Niveau des kapitalistischen Marktes. Im Jahre 1979 bezahlten wir entsprechend den RGW-Preisbildungsprinzipien für unsere Importe an Erdöl und Erdgas aus der Sowjetunion rund 30 bis 40 Prozent weniger, als der durchschnittliche Preis zu dieser Zeit auf dem kapitalistischen Markt ausmachte" (Erich Honekker am 25. Januar 1980 in Berlin). Der Export der DDR in die UdSSR, der auf Abkommen zur Spezialisierung und Kooperation



basiert, stieg von 3 Prozent 1970 auf 40 Prozent 1980.
Die UdSSR lieferte von 1976 bis 1980 unter anderem an die DDR
– Werkzeug- und Holzbearbeitungsmaschinen 20000 Stück,
– schwere Lkw 9000 Stück,
– schwere Traktoren 30000 Stück,
– Bagger und Planierraupen 3000 Stück,
– Kraftwerksausrüstungen für 80 Prozent aller in der DDR errichteten Anlagen.

Mit einem Anteil von 36 Prozent an dem Außenhandel der DDR ist die Sowjetunion unser wichtigster Handelspartner. Umgekehrt ist mit einem Anteil von 10 Prozent am gesamten Außenhandel der UdSSR die DDR auch der wichtigste Handelspartner der Sowjetunion. Das Wertvolumen des Außenhandels mit der UdSSR entspricht heute etwa 25 Prozent des Nationaleinkommens der DDR. Im Jahre 1950 waren es 5,4 Prozent, 1960 waren es 11,1 Prozent und 1970 waren es 14,1 Prozent. Diese Vergleichszahlen weisen auf die dynamische Handelsentwicklung hin. Mit dem Programm zur Spezialisierung und Kooperation wird dieser Trend auf höherer Stufe bis zum Jahre 1990 fortgesetzt. Deshalb orientiert diese Regierungsvereinbarung konsequent auf Wachstum der Produktion und Erhöhung der Effektivität der Produktion in beiden Ländern. Insgesamt 129 Abkommen über die wissenschaftliche, technische und ökonomische Zusammenarbeit zwischen beiden Ländern legen die Einzelheiten der Spezialisierung und Kooperation fest.

In der Mitteilung zum Treffen zwischen Leonid Breshnew und Erich Honecker Anfang August 1981 auf der Krim heißt es: „Im laufenden Planjahrfünft ist eine wesentliche Erweiterung der Kooperation in der Produktion, insbesondere in den Zweigen vorgesehen, die den wissenschaftlich-technischen Fortschritt bestimmen. Besondere Aufmerksamkeit wird der gemeinsamen Entwicklung von Mikroelektronik und des Roboterbaus gewidmet. Die DDR wird sich an der Modernisierung der sowjetischen Leicht- und Lebensmittelindustrie beteiligen sowie am Bau von Gasleitungen und anderen Objekten auf dem Territorium der UdSSR, die für die Befriedigung der ökonomischen Bedürfnisse der sozialistischen Gemeinschaft große Bedeutung haben. Die Sowjetunion wird der DDR technische Hilfe beim Bau von Kern- und Wärmekraftwerken sowie anderen Betrieben leisten."

Im Mittelpunkt dieser internationalen Zusammenarbeit stehen konkrete Aufgaben zur Verflechtung der beiden Volkswirtschaften, die zur Effektivitätserhöhung in beiden Ländern beitragen. Die 28. Tagung der Paritätischen Regierungskommission DDR–UdSSR, die im Juni 1981 in Moskau stattfand, legte hierfür die künftigen Maßnahmen fest. Sie zielen auf Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, die Steigerung der Arbeitsproduktivität, die Intensivierung und Rationalisierung der Produktion sowie die effektive Nutzung der Rohstoffe und Materialien. Es wurde hierzu unter anderem vereinbart:

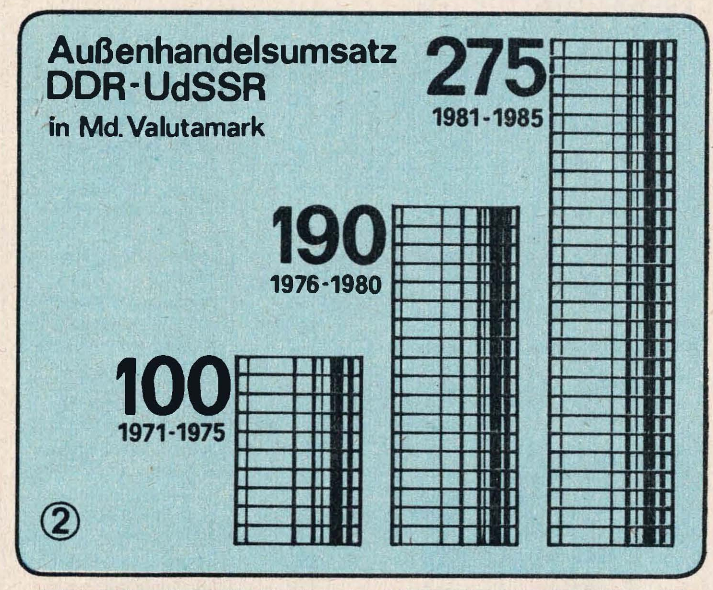
- eine intensive Zusammenarbeit auf dem Gebiet der elektronischen Industrie; es sollen neue Basistechnologien und ein breites Sortiment von Bauelementen entwickelt und produziert werden;
- eine beschleunigte Einführung der Industrierobotertechnik zur Steigerung der Arbeitsproduktivität, der Einsparung von Arbeitsplätzen und der Automatisierung von Produktionsbereichen in beiden Ländern durch zielgerichtete Kooperation;
- die Erhöhung der Effektivität im Bauwesen durch neue Konstruktionslösungen, die zu Einsparungen von Baustahl, Stahlsonderprofilen, Zement und zur Reduzierung des Energieaufwandes für die Wärmebehandlung von Betonelementen führen;
- die Fortsetzung und Erweiterung der Kooperation und Spezialisierung im Maschinenbau und in der Elektrotechnik; das schließt beispielsweise die Vertiefung der wissenschaftlich-technischen und der Produktionszusammenarbeit bei Walzwerkausrüstungen, Drahtzieh-, Kabel- und Verseilmaschinen ebenso ein wie die Aufteilung der Produktionsprogramme und ermöglicht beiden Ländern, ihre Forschungs- und Produktionspotentiale zu konzentrieren und dadurch die Effektivität auf diesem Gebiet des Schwermaschinenbaus beträchtlich zu erhöhen;
- die Spezialisierung und gegenseitige Lieferung von Bau- und Straßenbaumaschinen, die entscheidenden Einfluß auf die Rationalisierung der Bauprozesse in beiden Ländern hat;
- die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit und die Spezialisierung der Produktion von Ausrüstungen für die Keramikindustrie, die für die Versorgung der Bevölkerung mit Porzellan und Keramikerzeugnissen in beiden Ländern bedeutungsvoll ist;
- gemeinsam wird in beiden Ländern die Herstellung von Glasseide und Glasseidenerzeugnissen umfassend rationalisiert; das schließt auch eine höhere Veredlung der Glasseidenerzeugnisse ein, womit die Industrie, insbesondere die Mikroelektronik, Erzeugnisse mit hohen technischen Eigenschaften, die ausschließlich aus einheimischen Rohstoffen hergestellt werden, erhält;
- gemeinsam werden durch Zusammenarbeit im Gerätebau automatisierte Systeme zur Steuerung der technologischen Prozesse bei Hochöfen, Chemieanlagen und Gasleitungen entwickelt und produziert;
- in gemeinsamer Arbeit wurden die Armaturenwerke in Magdeburg und in Pensa/UdSSR rekonstruiert; ausgehend von diesen Ergebnissen sollen auf diesem Gebiet neue Schritte der

Länderstruktur des Außenhandels der DDR 1979 in Prozent

UdSSR	36,0
übrige RGW-Länder	29,8
übrige sozialistische Länder	3,0
kapitalistische Industrieländer	26,0
Entwicklungsländer	5,2

Länderstruktur des Außenhandels der UdSSR 1979 in Prozent

RGW-Länder	51,9
darunter DDR	10,0
übrige sozialistische Länder	4,3
Kapitalistische Industrieländer	32,0
Entwicklungsländer	11,8



Die DDR deckte den Importbedarf der UdSSR 1980

③

Ausrüstungen für die erdölverarb. Industrie	65
spanabhebende Werkzeugmaschinen	28
polygrafische Maschinen	40
Reisezugwagen	98

in Prozent

JU+TE-Grafik/Jäger

Forschungs- und Produktionsspezialisierung und Kooperation unternommen werden.
Diese Auswahl aus den 35 Hauptrichtungen des Programms der Kooperation und Spezialisierung zeigt, wie diese Regierungsvereinbarung darauf gerichtet ist, wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen auf vielen Gebieten zu erreichen und vorhandene Positionen auszubauen.
In diesem Zusammenhang werden auch die Bedingungen für effektive und zukunftsorientierte Produktionskonzentrationen mitgeschaffen.
Bereits heute beträgt der Anteil spezialisierter und kooperierter Erzeugnisse am Export von Maschinen und Ausrüstungen aus der DDR in die RGW-Länder über 40 Prozent, in die UdSSR ist er noch bedeutend höher. Die Produktionspläne vieler Kombinate der DDR sind mit denen der Industrievereinigungen der UdSSR abgestimmt und oft vielfach miteinander verknüpft.
Auf dieser Grundlage werden gemeinsam zahlreiche Produktions- und Forschungsaufgaben gelöst. Das bringt beiden Partnern Zeitgewinn bei der Einführung neuer Erzeugnisse in die Produktion.
Im Rahmen der Plankoordinierung mit der Sowjetunion wurden für die nächsten fünf Jahre gegenseitige Lieferungen von rund 58 Milliarden Rubel oder 275 Milliarden Mark nach Preisen des Jahres 1981 vereinbart.

Dieses Anwachsen der gegenseitigen Warenlieferungen bei fortschreitender Zunahme von Spezialisierung und Kooperation in Forschung und Produktion verflechtet die beiden Volkswirtschaften immer enger und erhöht ihre Effektivität beträchtlich. Diese internationale Arbeitsteilung ist bisher in der Welt beispiellos. Sie ist ein wichtiges Element für die Fortsetzung der Hauptaufgabe, die Erhöhung des materiellen und geistig-kulturellen Lebensniveaus in der DDR und der Sowjetunion.

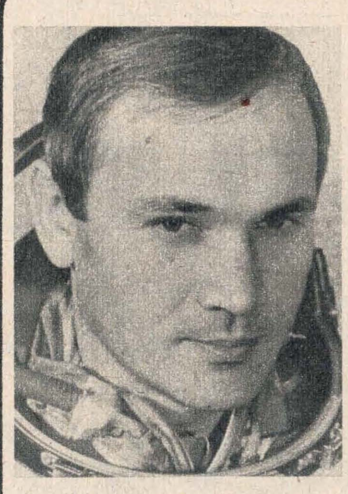
Starts von Raumflugkörpern 1980/1981

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astron. Bez.	Datum Startzeit (WZ)	Land	Form/Masse (kg) Länge (m)/Durchmesser (m)	Bahnneigung (▶) Umlaufzeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Kosmos 1225 1980 — 97 A	5. 12. 04:20 h	UdSSR	— — — —	82,9 105,0	967 1 041	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Intelsat V-1 1980 — 98 A	6. 12. 23:30 h	USA	Kastenaufbau + Solarzellen/1928 Spannw. 15,7 H: 7,0	0,9 1 417,67	35 143 35 707	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 1226 1980 — 99 A	10. 12. 22:50 h	UdSSR	— — — —	83,0 105,0	982 1 025	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
SDS — 6 1980 — 100 A	13. 12. 16:05 h	USA	nicht bekannt	63,8 697,4	250 39 130	Militärischer Geheimsatellit
Kosmos 1227 1980 — 101 A	16. 12. 12:15 h	UdSSR	— — — —	72,9 89,5	209 325	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1228—1235 1980 — 102 A—H	23. 12. 22:50 h	UdSSR	— — — —	74,0 114,6	1 415 1 491	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Prognos 8 1980 — 103 A	25. 12. 04:05 h	UdSSR	— — — —	65,8 5 689,0	980 197 390	Sonnenforschungssatellit
Kosmos 1236 1980 — 104 A	26. 12. 19:10 h	UdSSR	— — — —	67,1 89,8	180 388	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Ekran 6 1980 — 105 A	26. 12. 13:25 h	UdSSR	wie frühere Ekran	0,4 1 436,0	35554 35 554	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 1237 1981 — 01 A	6. 1. 12:15 h	UdSSR	— — — —	72,9 90,4	207 410	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molnija 3—14 1981 — 02 A	11. 1. 15:10 h	UdSSR	wie frühere Moln.-Satelliten	62,8 736,0	485 40 784	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 1238 1981 — 03 A	16. 1. 9:10 h	UdSSR	— — — —	83,0 109,1	411 1 976	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1239 1981 — 04 A	16. 1. 12:00 h	UdSSR	— — — —	82,3 93,0	222 265	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1240 1981 — 05 A	20. 1. 11:05 h	UdSSR	— — — —	64,9 89,8	178 377	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1241 1981 — 06 A	21. 1. 8:25 h	UdSSR	— — — —	65,8 105,0	1 000 1 000	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Progress 12 1981 — 07 A	24. 1. 14:18 h	UdSSR	wie frühere Progress-Raumschiffe	51,6 89,1	188 299	Transportraumschiff für Salut 6
Kosmos 1242 1981 — 08 A	27. 1. 15:10 h	UdSSR	— — — —	81,2 97,6	635 684	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molnija 1—49 1981 — 09 A	30. 1. 18:00 h	UdSSR	wie frühere Moln.-Satelliten	62,8 735,6	464 40801	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 1243 1981 — 10 A	2. 2. 2:25 h	UdSSR	— — — —	66,0 98,0	311 1 026	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Interkosmos 1981 — 11 A	6. 2. 7:55 h	UdSSR/RGW	Zylinder/600 1,8/1,5	74,0 94,5	475 520	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kika 3 (ETS—4) 1981 — 12 A	11. 2. 8:25 h	Japan	Zylinder/640 2,8/2,1	28,6 636,3	248 36 025	Testsatellit für Nachrichten- u. Wettersatelliten
Kosmos 1244 1981 — 13 A	12. 2. 18:15 h	UdSSR	— — — —	82,9 104,9	975 1 024	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1245 1981 — 14 A	13. 2. 11:15 h	UdSSR	— — — —	72,9 90,0	190 357	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1246 1981 — 15 A	18. 2. 9:10 h	UdSSR	— — — —	64,9 89,2	202 292	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 1247 1981 — 16 A	19. 2. 11:30 h	UdSSR	— — — —	62,8 709,0	613 39450	Wissenschaftlicher Forschungssatellit

DIE KOSMONAUTEN-FAMILIE

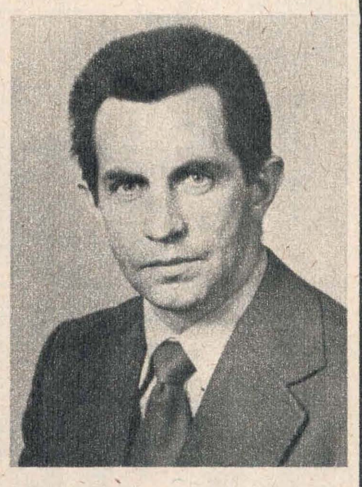




Wladimir Dshanibekow, geb. 13. 5. 1942, war der Kommandant des Raumschiffes Sojus 27, welches am 10. 1. 1978 gestartet wurde. Zusammen mit Makarow bildete er die erste Zusatzbesatzung der ersten Stammbesatzung von Salut 6 bis zum 16. 1. 1978 (142 h, 58 min)



Vladimir Remek, geb. 26. 9. 1948, der erste Interkosmonaut aus der ČSSR, flog mit Sojus 28. Der Start erfolgte am 2. 3. 1978. Bis zum 10. 3. 1978 bildete er zusammen mit Gubarew die zweite Zusatzbesatzung der ersten Stammbesatzung von Salut 6 (190 h, 17 min)



Alexander Iwantschenkow, geb. 28. 9. 1940, Bordingenieur der zweiten Stammbesatzung von Salut 6, startete mit Kowaljonok am 15. 6. 1978 in Sojus 29. Bis zum 2. 11. 1978 arbeitete er in der Raumstation (3345 h, 10 min)



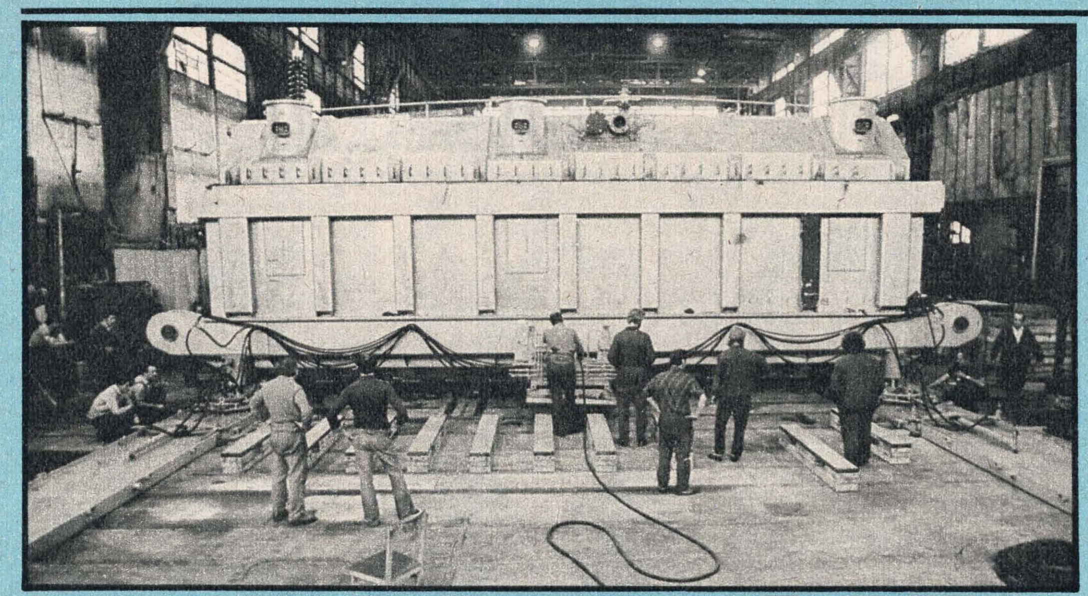
Miroslaw Hermaszewski, geb. 15. 9. 1941, der erste Kosmonaut aus der VR Polen flog zusammen mit Pjotr Klimuk in Sojus 30 (27. 6. bis 5. 7. 1978) als dritte Zusatzbesatzung der zweiten Stammbesatzung zur Raumstation Salut 6 (190 h, 04 min)



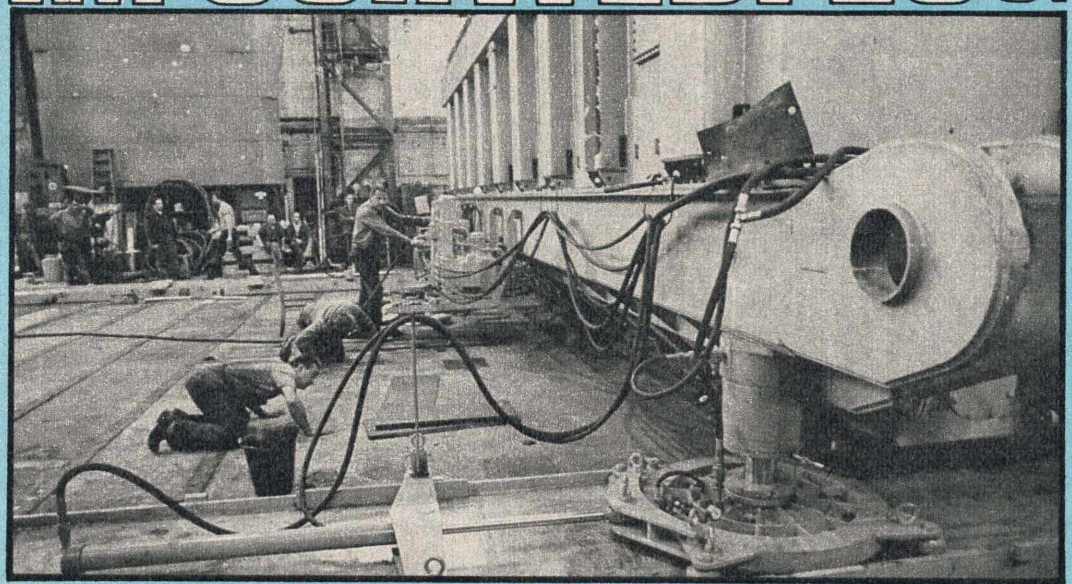
Sigmund Jähn, geb. 13. 2. 1937, der erste DDR-Kosmonaut, flog zusammen mit Waleri Bykowski in Sojus 31 zur Raumstation Salut 6. Er gehörte zur vierten Zusatzbesatzung. Flugdauer: 26. 8. bis 3. 9. 1978 (188 h, 49 min)



Wladimir Ljachow, geb. 20. 7. 1941, war Kommandant der dritten Stammbesatzung von Salut 6. Sein Bordingenieur war Rjumin, sie starteten in Sojus 32 (25. 2. bis 19. 8. 1979 – 4200 h, 36 min)
Fotos: ADN-ZB



SCHWERLASTEN IM SCHWEBFLUG



Diese Meldung erreichte uns aus der Sowjetunion: Eine ungewöhnliche Reise hat eine 400 t schwere Pumpstation hinter sich, als sie kürzlich bei einer Erdöllagerstätte 200 Kilometer nördlich Surguts in Westsibirien anlangte. Auf einer Luftkissenplattform wurde sie über den Ob, über den seichten Fluß Pim und durch Sumpflandschaften nach Ljantorsk transportiert, wohin bisher weder Weg noch Steg führten. Frachten bis zu 60 t haben die Tjumener Spezialisten schon häufig auf diese Weise befördert. Ein solch gewichtiges Stück wurde jedoch erstmals transportiert. Das Experiment bewies: derartige schwere Lasten können überall im unwegsamen Gelände auf Luftkissen bewegt werden, wo flachgängige Flußschlepper oder spezielle Amphibientraktoren als Zugmaschinen für die Plattform eingesetzt werden können.
Um die Überwindung solcher Schwierigkeiten brauchen Transporttechniker in der DDR nicht zu ringen. Hat deshalb die Luftkissentechnik in unserer Wirtschaft weniger Bedeutung?
Seit einigen Jahren laufen auch in unserer Republik erfolgreiche Versuche, große Massen bei relativ kurzen Wegen umzusetzen. Hier hat sich der VEB Schwertransport Leipzig besondere Verdienste erworben. Er hat den Luftkissentransport von Lasten zwischen 125 t und 450 t entwickelt, erprobt und erfolgreich angewendet.

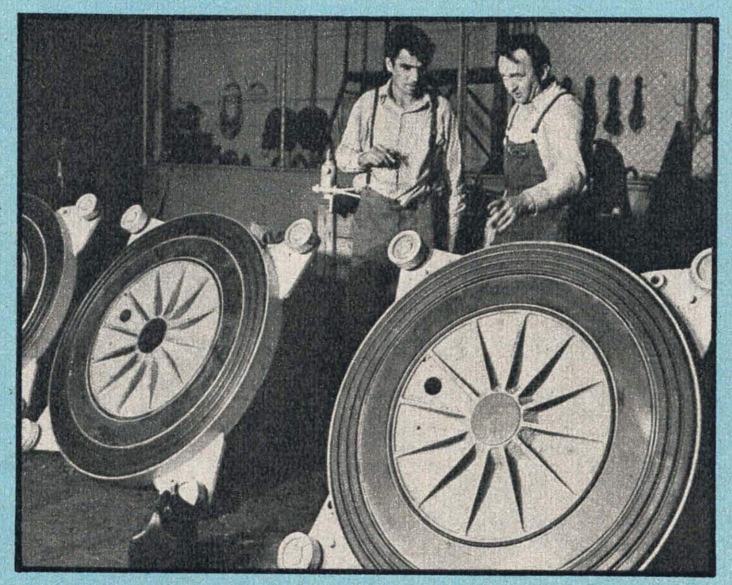


Abb. links oben: Mühelos wird der 450 t schwere Transformator auf vier Fluidkissen transportiert.

Abb. links unten: Die Schrittmacherhydraulik ermöglichte nach dem Aufbau des Luftkissens Arbeitsschritte von 1,20 m.

Abb. oben: Die Abdichtung der Fluidkissen gegenüber der Gleitebene erfolgte durch spezielle Gummiringe, die wie Kolben in der Luftkissenkonstruktion arbeiten. Die Rillen wirken als Druckstaustufen.

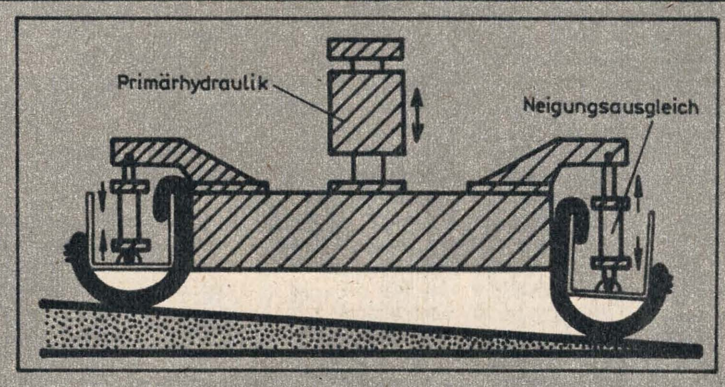
Luftkissen für 34 m-Bleichturm

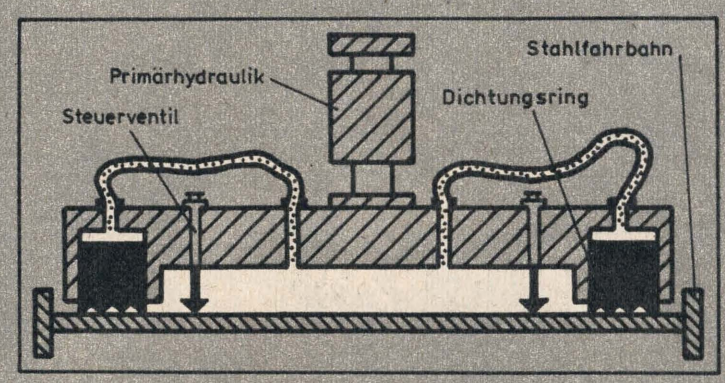
Beispielsweise wurde ein 125 t schwerer Bleichturm mit einem Luftkissendruck von 1,7 bar und einem stündlichen Luftverbrauch von 50 m^3 in den Schwebezustand gebracht. Der Bleichturm war 34 m hoch und hatte unten 5 m und oben 7 m im Durchmesser.
Die für das Luftkissen erforderliche Druckluft erzeugte ein baustellenüblicher Dieselkompressor. Sämtliche Funktionen der drei Luftkissen regelte eine zentrale Steuereinheit. Der Bleichturm wurde etwa 300 m von seinem Einbauort entfernt vormontiert. Der Weg führte über rauhen Betonbelag mit 2 bis 2,5 Prozent Neigung. Die Kissen ließen Vertikalbewegungen von 3 bis 5 cm zu. Die Gleitreibung wurde durch Lauge verringert. Die erforderliche Zugkraft von 10 bis 20 kN erzeugte eine Zugmaschine mit hydraulischem Wandlergetriebe. Die erreichte Verschiebegeschwindigkeit betrug 20 m/min. Dieser Versuch zeigte, daß die hohe Manövrierbarkeit und Stabilität bei dieser Technologie ein erheblicher Vorteil gegenüber Lösungen mit Rollen oder gefederten Wagen sind. Es konnte ein Nutzen von 17,2 Mill. Mark nachgewiesen werden.

Luftiger Transport

Im VEB Transformatorenwerk „Karl-Liebknecht" (TRO) konnte bei horizontalem Untergrund ein 450 t schwerer Transformator mühelos von zwei Kollegen verschoben werden, denn er schwebte auf vier Luftkissen, den sogenannten Fluidkissen, die einen Betriebsdruck von 15 bar hatten. Der Luftverbrauch war kleiner als 2 m^3 je Stunde. Die hohen Massen erforderten für die Luftkissen Gleitbahnen aus Stahl. Da die Gleitbahnen aus 10 m langen Segmenten bestanden, war es erforderlich, diese Segmente zu verbinden. Die Gleitbahnen konnten auf gewachsenem, nicht speziell vorbereitetem Untergrund ausgelegt werden. Beim Koppeln der Elemente wurde an den Dichtkanten Chemisol aufgebracht. Die Dichtheit der Stöße gewährleisteten Dichtkanten, Nut und





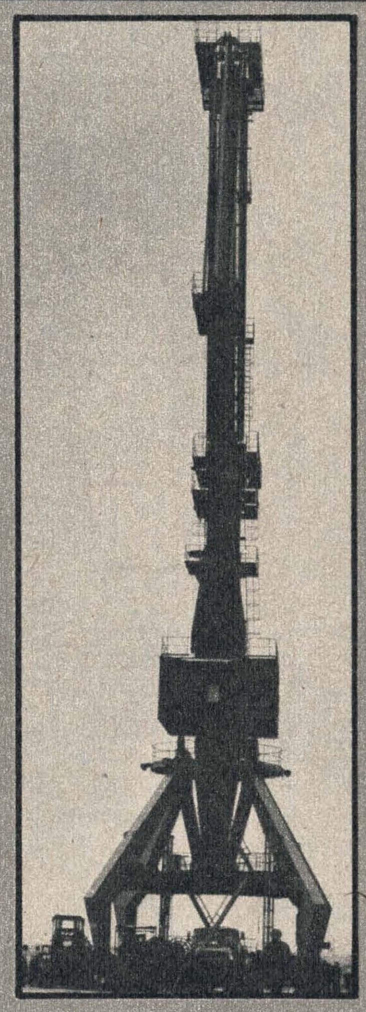


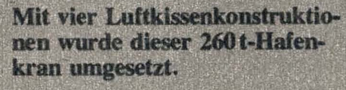
Stahlfeder. Jeweils zwei Schrauben sicherten die biegesteife Verbindung. Die gesamte Luftkissenanlage bestand aus vier Luftkissen mit kugelgelagerten Primärhydraulikzylindern, den Gleitbahnen sowie der Schrittmacherhydraulik. Die Primärhydrauliken wurden jeweils mit vier Schrauben an den Trafo angeschlossen. Sie dienten dazu, die Lage des Transformators zu justieren. Die Abdichtung in der Gleitebene erfolgte durch spezielle Gummiringe, die wie Kolben in der Luftkissenkonstruktion arbeiten. Die Rillen wirken als Druckstaustufen.
Alle Forderungen der Trafohersteller bezüglich der Formstabilität konnten erfüllt werden. Eine weitere Bedingung der Trafohersteller war, daß die größte Beschleunigung während des Transportes 0,2 m/s nicht überschreiten durfte. Das führte zur Entwicklung einer Schrittmacherhydraulik. Die Schrittmacherhydraulik ermöglichte nach Druckaufbau des Luftkissens Arbeitsschritte von 1,20 m. Die Fahrgeschwindigkeit betrug 0,07 m/s. Auf Grund des Schwebe-Gleit-Effektes wurde bei dem vorhandenen Gefälle nach jedem Schritt ein Abbau des Arbeitsdruckes zur Ausschaltung des Gleitens notwendig; denn der Gleitreibungskoeffizient betrug nur 0,0045. Dieser Wert lag unter dem eines Kugellagers!
Der Nutzen dieser Transporttechnologie betrug 11,2 Mill. Mark. Es zeigte sich, daß eine hohe Transportsicherheit durch die weiche und stoßfreie Verschiebung erreicht werden konnte, und daß selbst bei hohen Eigenmassen der Transportobjekte die auftretenden Bodenpressungen und erforderlichen Zugkräfte gering sind.

Frei schwebender Hafenkran

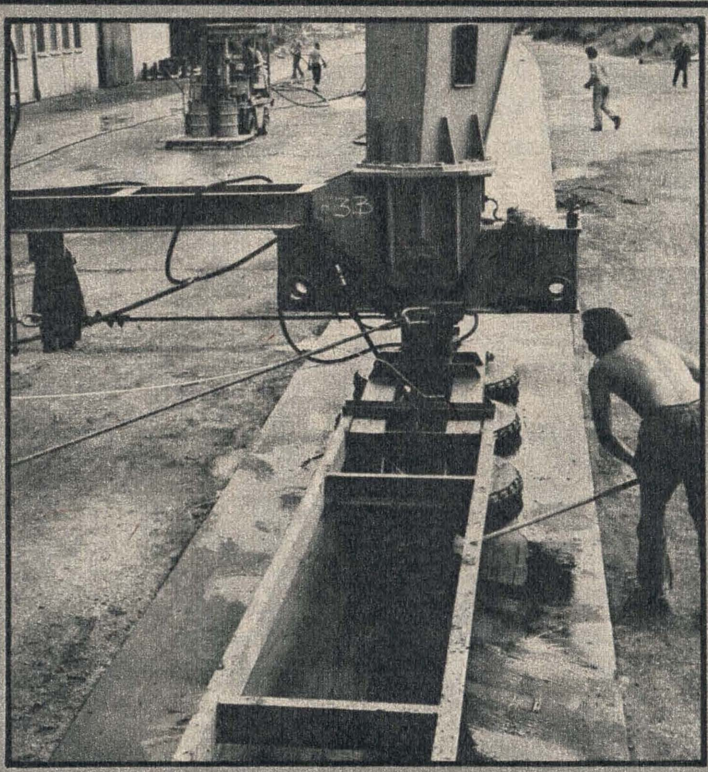
Der Gleit-Schwebe-Effekt eines 260 t-Hafenkrans wurde mit vier Luftkissenkonstruktionen erzielt. Bei einem Arbeitsdruck von nur 2,5 bar verbrauchten sie 50 m^3 Luft je Stunde. Geringer Arbeitsdruck und die hohe Eigenmasse verlangten große Luftkissen. Auf der Grundlage der vorangegangenen Erfahrungen war es möglich, den 54 m hohen Kran komplett umzusetzen. Demontage und Montage hätten etwa ein dreiviertel Jahr in Anspruch genommen. Auch hier mußte die Gestaltung der Tragelemente den Bedingungen des Transportobjektes angepaßt werden. Zuerst mußten die vier Fahrwerke des Kranes abgebaut

Die Luftkissentechnik nutzt zur Huberzeugung den sogenannten Bodeneffekt aus. Zum Erreichen eines Schwebezustandes wird zwischen der Grundfläche und der Unterfläche des zu bewegenden Körpers (Transportmittel und Transportgut) ein kontinuierliches Druckluftkissen erzeugt. Die Schwebehöhen bei den bisher bekannten Luftkissenfahrzeugen betragen 0,1 bis 25 mm und sind abhängig von der Oberflächenqualität der Fahrbahn, von der Unterfläche des zu bewegenden Körpers, vom gewählten Druckmedium, von den Dichtelementen sowie dem Betriebsdruck.
Hier wird das Prinzip dargestellt, wie durch die Anordnung der Luftkissen Neigungen ausgeglichen werden können.





Mit vier Luftkissenkonstruktionen wurde dieser 260 t-Hafenkran umgesetzt.



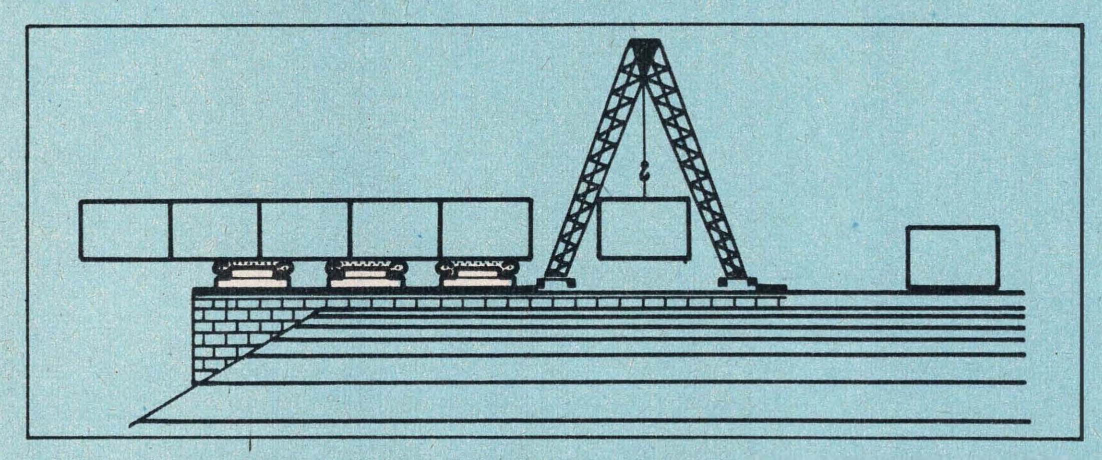
Ein 20 mm dickes, ausgedientes Förderband bildete beim Luftkissentransport des Hafenkrans die unmittelbare „Fahrbahn“. Vor, aber auch während der Fahrt, mußte die Fahrbahn gereinigt werden.

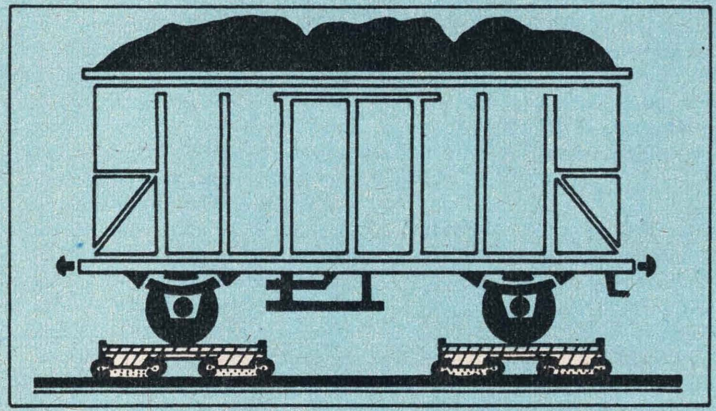
werden. Die Stelzen des Kranes standen im Abstand von 10 m × 10 m. Zur gleichen Zeit wurde die Transportstrecke vorbereitet. Sie führte über eine dreispurige Gleisanlage. Die Gleiszwischenräume wurden mit Kies ausgefüllt. Im Bereich der Auffüllung hatte man zur Lastverteilung zusätzlich Stahlplatten ausgelegt. Ein 2,25 m breites und 20 mm dickes, ausgedientes Förderband aus dem Braunkohlentagebau bildete die unmittelbare Fahrbahn. Es wurde auf gewachsenem Boden bzw. auf Betonflächen ausgerollt. Zur Reduzierung der Gleitreibung wurde Sulfatseifenlauge eingesetzt. Auch hier garantierte die eingebaute Primärhydraulik die lotrechte Lage des Transportobjektes. Sie wird in die Traverse der jeweiligen Luftkissenkonstruktion eingebaut. Nach den bisherigen Erfahrungen kamen als Dichtelemente ausgemusterte Sämaschinenreifen zur Anwendung. Die gesamte Luftkissenkonstruktion einschließlich Primärhydraulik hatte die gleichen Anschlußbedingungen wie das demontierte Fahrwerk. So konnte die Montage reibungslos erfolgen. Da die Belastungen aus der Beschleunigung des Transportes größer sind als bei Normalbetrieb des Kranes, wurden die Stelzen durch Hilfsrahmen miteinander verbunden. Zum Ziehen und Lenken setzte man ein Fahrzeug mit hydraulischem Wandlergetriebe ein, das fest mit den Stelzen verspannt war und die Steuereinheit mitführte.
Um den 260 t schweren Kran zu ziehen und zu lenken, hatte man Kräfte zwischen 2 kN und 2,5 kN errechnet. Vor, aber auch während der Fahrt, mußte die Fahrbahn gereinigt werden. Die Fahrstrecke führte über eine Entfernung von 320 m. Es waren eine leichte Kurve, Steigungen und Querneigungen zu überwinden. 20 Minuten brauchte man für 150 m Transportweg.
Die Hafenkranumsetzung brachte einen Nutzen von 11,6 Mill. Mark.

Vom Nutzen der Luft

Erinnern wir uns noch einmal: Der Einsatz der Luftkissentechnik

SCHWERLASTEN IM SCHWEBFLUG





Beim Brückenbau könnten die Stahlrollenlager während der Montage durch Luftkissen ersetzt werden.

Schienenloser Waggontransport mit Hilfe von Luftkissen. Fotos: Raschke (1), Sandberg (2), Werkfoto (2)

Zeichnungen: Grützner

beim Umsetzen des Bleichturms brachte einen Nutzen von 17,2 Mill. Mark. Beim Trafo-Transport sparte man durch diese Technologie 11,2 Mill. Mark ein. Bei der Hafenkranumsetzung konnte ein Nutzen von 11,6 Mill. Mark nachgewiesen werden. Es zeigte sich, daß Luftkissenkonstruktionen niedrige Herstellungskosten erfordern und daß der Instandhaltungsaufwand gering ist. Außerdem kann eine hohe Transportsicherheit nachgewiesen werden. Luftkissenkonstruktionen sind also effektive Rationalisierungsmittel – sind Fundgrube für viele potentielle Neuerer!

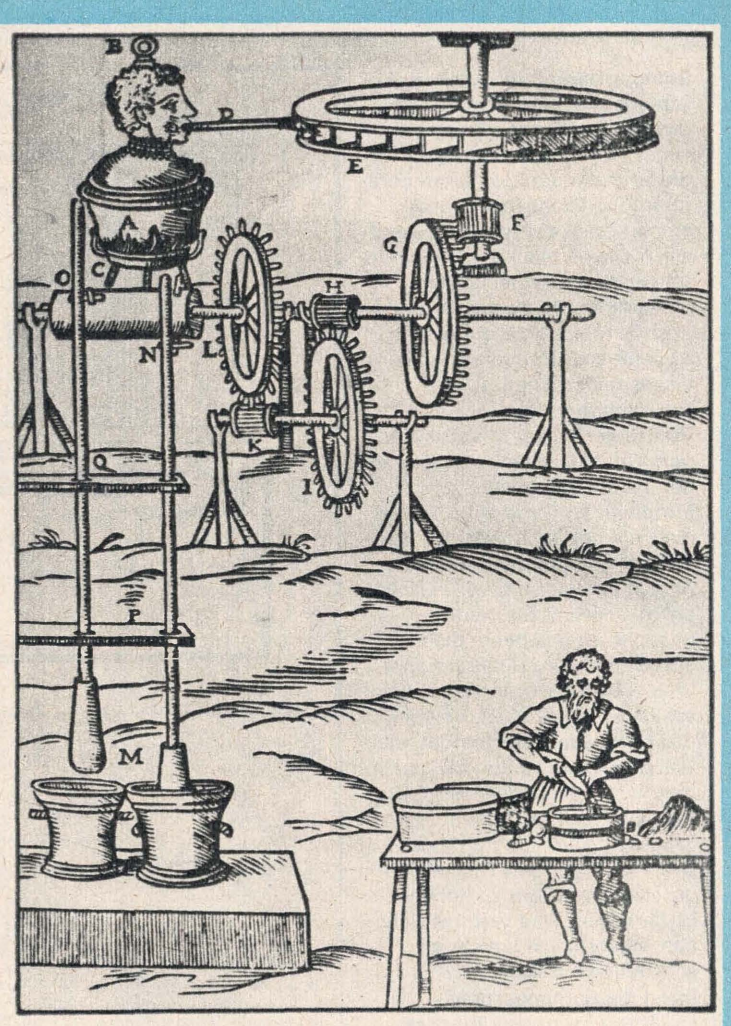
Dazu noch einige Anregungen: Eine Anwendungsmöglichkeit könnte sich bei der Technologie des Taktschiebeverfahrens für Stahlkasten- bzw. Stahlbetonmassivbrücken ergeben. Die Stahlrollenlager könnten durch Luftkissen ersetzt werden.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit zeichnet sich beim Verfahren von Bauwerksteilen oder kompletten Bauwerken ab.

Die Industrie kennt viele Beispiele, wo beladene und unbeladene Waggons umgesetzt werden müssen, ohne daß entsprechende Schienenwege zur Verfügung stehen. Könnte nicht auch dort die Luftkissen-Technik eingesetzt werden?

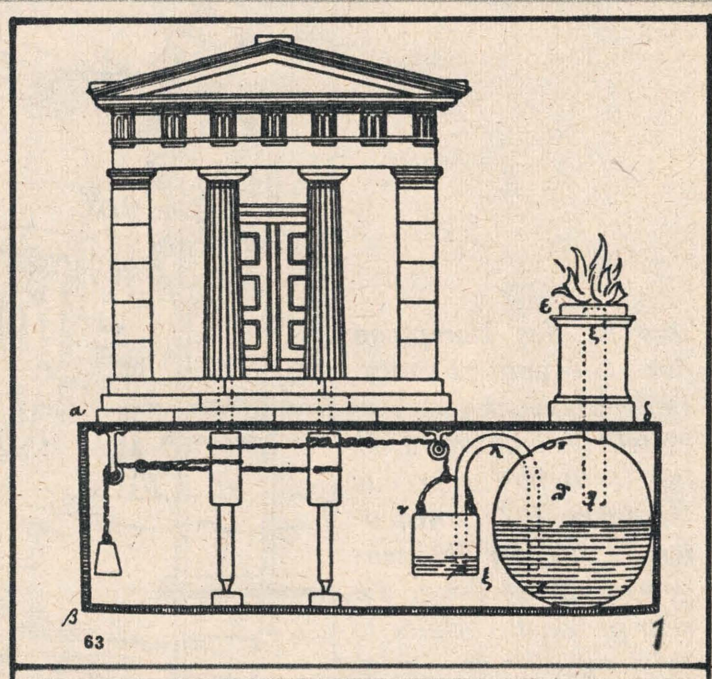
Dipl.-Ing. R. Scholz

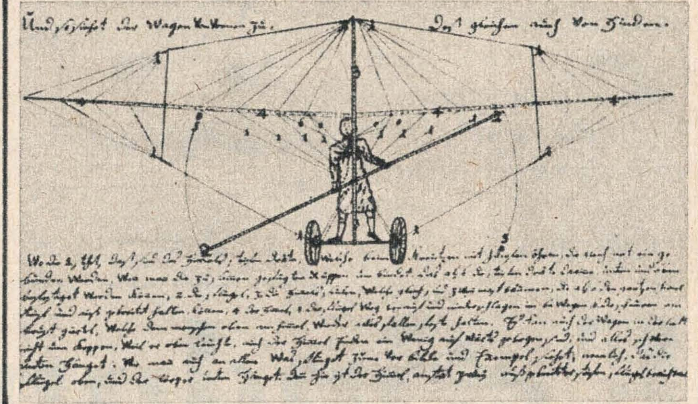
Das ist das Dampfrad des Giovanni Branca. Der italienische Architekt (er lebte von 1571 bis 1640) hat es bereits im Jahre 1629 konstruiert. Trotz der überzeugenden Darstellung, die sehr präzis das originelle Wirkungsprinzip zeigt und außerdem die Nützlichkeit in der praktischen Anwendung als Pochwerk beweist, blieb zu Brancas Lebzeiten die breite Nutzung seines Dampfrades aus. Warum?

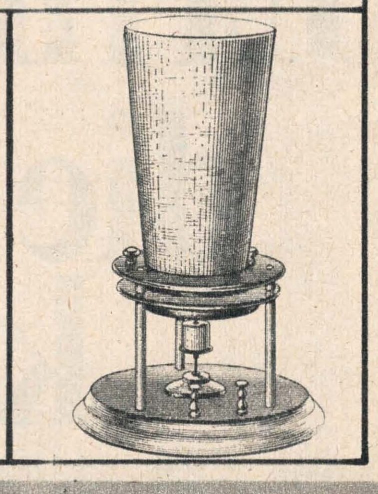


Erfindungen, die zu früh kamen

Brancas Dampfrad hatte natürlich aus heutiger Sicht einige technische Mängel: Beispielsweise war die Holzbauweise für die auftretenden Dampftemperaturen und Drehzahlen ungeeignet. Doch ein zweiter wesentlicher Grund blockierte die breite Anwendung und technische Vervollkommnung des Dampfrades: Es fehlte ganz einfach an Abnehmern, an Interessenten für dieses technische Gebilde.
Das Dampfrad des Giovanni Branca geriet fast in Vergessenheit. Giovanni Branca ist aber in der Technikgeschichte kein Einzelfall. Im Gegenteil; lang ist die Liste der Techniker, die mit ihren Erfindungen scheiterten. Manch ein Entwurf, vom Erfinder als die technische Neuheit gedacht, ist uns heute nicht einmal mehr im Detail bekannt. Was waren die Ursachen für eine solche Erfolglosigkeit, obwohl, das sei ausdrücklich betont, die Maschinen, Apparate, Mechanismen usw. „funktionierten"? Die Zeit war noch nicht „reif", die Erfindung kam „zu früh", das sind zwei häufig in Technikgeschichtsbüchern zu findende Erklärungen. Was verbirgt sich aber hinter solch lapidar erscheinenden Sätzen?
Es ist die umgangssprachliche Erklärung für unsere marxistische Auffassung von der gesellschaftlichen Bedingtheit der technischen Entwicklung. Die Technik existiert nicht unabhängig von den Produktionsverhältnissen, eine „Technik an sich" gibt es nicht. „Blenden" wir zurück in die Entwicklungsgeschichte der Dampfturbinen und treten den Beweis der eben genannten Behauptung an. Die Entwicklung der technischen Wissenschaften, namentlich auf den Sektoren der Strömungslehre und der Werkstofftechnik, war ausgangs des 19. Jahrhunderts auf einem Stand angelangt, der Erfolg für den Dampfturbinenbau versprach. Auch stiegen die Arbeitsgenauigkeiten im Maschinenbau. Entscheidender aber für die breite Entwicklung







von oben: Öffner für Tempel des Heron von Alexandria
„Gnadenstuhl" – Flugprojekt des Melchior Bauer
Im Jahre 1876 konstruierte Alexander Graham Bell dieses Telefon.

der Dampfturbine war, daß nun seitens sehr vieler Industriezweige geradezu ein „Erfindungsdruck“ ausgeübt wurde. In England wurden zwischen 1880 und 1890 zweiundfünfzig Patente auf Dampfturbinen erteilt. Diese Zahl steigerte sich im darauffolgenden Jahrzehnt auf sage und schreibe 186 Patente. Die kapitalistische Industrie hatte die Bedeutung dieser Antriebsmaschine erkannt. Es ist nun äußerst reizvoll, weitere Abschnitte der Technikgeschichte nach Aspekten des „...zu früh...“ bzw. „...noch nicht reif...“ zu analysieren. Die Beispiele stellen lediglich eine geringe Auswahl solcher Fälle dar.

Erfindungen, die „zu früh“ kamen, gab es in allen Gesellschaftsformationen. ARCHIMEDES entwickelte als Hilfsmittel für die Bewässerung um 250 v. u. Z. ein Rohr mit einer darin befindlichen endlosen Schraube. Anwendung fand die sogenannte Archimedische Schraube aber nur sehr vereinzelt in spanischen Bergwerken. Gleiches galt für die Wassermühle. Ebenfalls in der Zeit der Sklavenhaltergesellschaft entwickelt, wurde sie erst im Feudalismus zum Hauptantriebsmittel. Im alten Rom oder antiken Griechenland war es eben einfacher, hundert Sklaven zum Betreiben von Handmühlen einzusetzen, als einige wenige Sklaven zu finden, die in der Lage waren, solch komplizierte Mechanismen zu bedienen. Auch die „Automaten“ des Heron von Alexandria, in ihrer Anwendung mehr Spielerei denn produktiv, zeigen, daß die Gesellschaft noch keine echte Verwendung dafür besaß. Während aber „Tempeltüröffner“ und „Weihwasserautomat“ wenigstens noch ein, wenn auch klägliches Dasein fristeten, kamen andere Erfindungen erst gar nicht zustande, blieben auf dem Papier als kühner Gedanke stehen. An dieser Stelle soll nun nicht auf die oft „strapazierten“ Maschinen des Leonardo da Vinci eingegangen werden, vielmehr wollen wir uns eines „fast Vergessenen“ der Technikgeschichte erinnern.

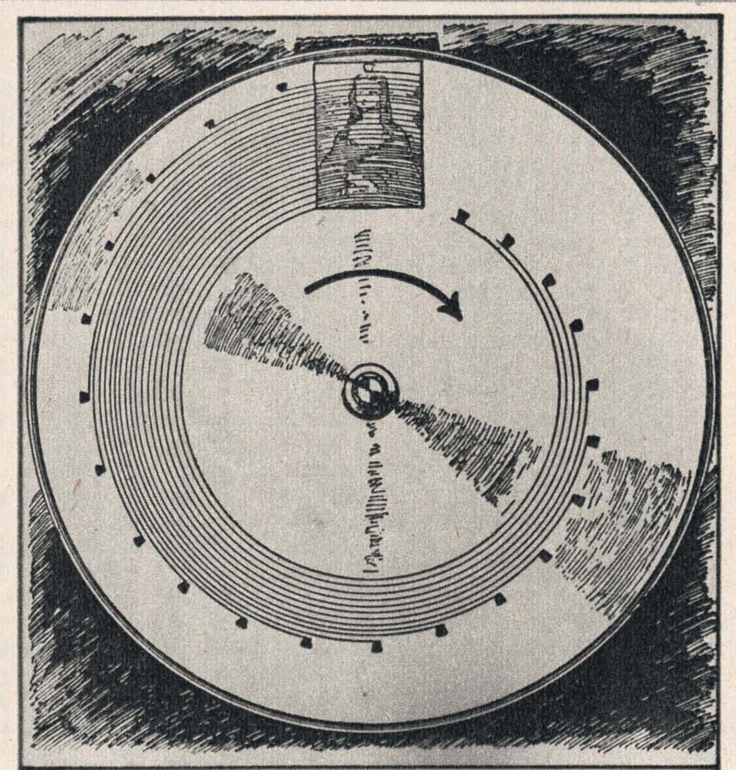
Im Jahre 1921 wurde in den ehemaligen Reußischen Archiven Greiz eine Handschrift gefunden, die Auskunft über einen der wohl originellsten Entwürfe eines Flugapparates und seinen Konstrukteur gab. Der Erfinder Melchior Bauer wurde am 19. Oktober 1733 in Lehnitzsch bei Altenburg geboren. Bauer war von seiner Erfindung so besessen, daß er 1763 sogar in London dem damaligen englischen König Georg III. seine Gedanken vortragen wollte. Als dies scheiterte, wandte er sich an Friedrich II. in Potsdam. Aber auch dieser Weg war umsonst. Ein preußischer Geheimrat bemerkte gegenüber Melchior Bauer: „Euch hat das hitzige Fieber den Kopf verderbt...“ Der Flugapparat Bauers sollte nicht von flügelähnlichen Teilen, sondern von einer geraden durchgehenden Fläche getragen werden. Diese starre Flügelfläche, vom Erfinder „Himmel“ genannt, bestand aus Tannenholz, Seide und Draht zur Verstärkung. Bauer orientierte sich nicht an der Vogelwelt, wie das viele seiner Vorgänger und Nachfolger taten, sondern hielt sich streng an die Drachenkonstruktion. Bemerkenswert war noch ein zusätzlicher „Windmotor“ am Fluggerät. Damit war Bauer der erste Konstrukteur, der das Drachenprinzip mit dem Motorprinzip verband. Rund 150 Jahre später, freilich dann mit Verbrennungsmotoren, führte der an sich richtige Gedanke zum Motorflugzeug. Zu erwähnen ist noch, daß Melchior Bauers Beschreibung so exakt und eindeutig war, daß das Fluggerät 1923 in Dresden für eine große Ausstellung detailgetreu nachgebaut werden konnte. Wie unsere Abbildung zeigt, war Bauers „Gnadenstuhl“, so bezeichnete er selbst seinen Flugapparat, technisch noch nicht vollkommen. Es sprachen also nicht nur gesellschaftliche Gründe gegen seine Bemühungen.

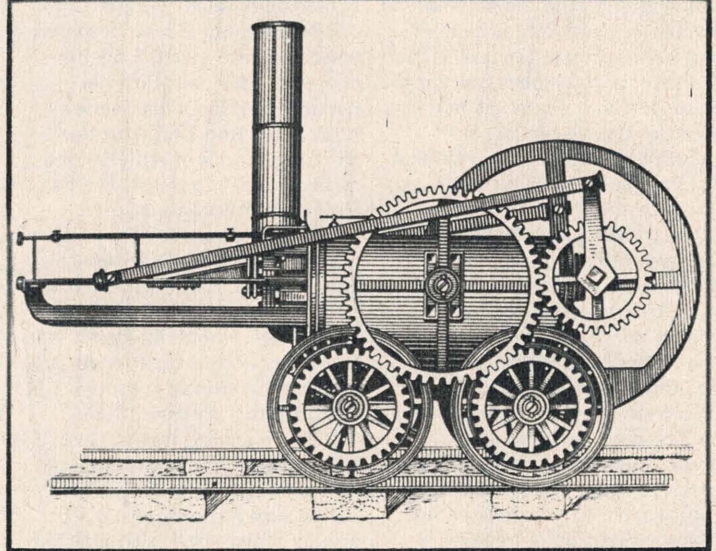
Technisch relativ ausgereift waren die „Automobile“ des Siegfried Marcus; sie rollten aber „mangels Nachfrage direkt ins Museum“. Der Mecklenburger Marcus, übrigens am 18. September 1831 in Malchin geboren, baute in Wien 1864 sein erstes Auto. Eine zweite Ausführung entstand 1875. Die elf Jahre dauernde Pause zwischen den Konstruktionen läßt uns vielleicht erahnen, welches Kopfzerbrechen notwendig war, um Fortschritte zu erzielen. Beschreiben wir einige Details am „Marcus-Renner“ (6 km/h „Spitze“): Getrieben wurde das Fahrzeug von einem Einzylinder-Viertakt-Motor. Ein „Schwinghebel“ leitete die Energie des Motors auf die Kurbelwelle. Erstaunlich: der Wagen besaß bereits eine magnetelektrische Zündung, raffiniert auch die Konstruktion des Vergasers. Auf einer Trommel angeordnete Bürsten tauchten in den Treibstoff, die Fliehkraft ließ diesen dann tropfenweise aus den Bürsten wegschleudern. Das so entstandene Treibstoff-Luft-Gemisch gelangte in den Motorraum. „Hut ab“ also vor Siegfried Marcus. Rund ein Jahrzehnt nach Marcus' zweitem Anlauf, ein Auto zu konstruieren und dafür Interessenten zu gewinnen, gelang bekanntermaßen Gottlieb Daimler und Carl Benz der „Durchbruch“. Gedanke hierzu: das „zu früh“ kann manchmal nur den Zeitraum von wenigen Jahren bedeuten.

Geradezu lehrbuchhaft aber läßt sich die gesellschaftliche Bedingtheit der Technikentwicklung demonstrieren, vergleicht man die Startschwierigkeiten bei der Einführungsphase ein und desselben technischen Mittels zum gleichen Zeitpunkt in verschiedenen Ländern. Ein geradezu klassisches Beispiel hierfür ist die Frühgeschichte des Telefons in den USA und Deutschland.

Von bürgerlichen Technikhistorikern immmer wieder rührselig dargeboten wird das vergebliche Bemühen des Lehrers Philipp Reis (1834 bis 1874), sein Telefon der Öffentlichkeit schmackhaft zu machen. Wir wollen es aber nicht dabei bewenden lassen. Bekanntlich verbesserte dann der in den USA lebende Schotte Alexander Graham Bell (1847 bis 1922) das Wirkungsprinzip des Telefons, gründete eine eigene Firma (noch vor der Patentanmeldung 1876) und das Geschäft mit den Fernsprechapparaten lief an. Bereits 1878 wurde in New Haven (USA) das erste Fernsprechamt der Welt in Betrieb genommen. Wie gestaltete sich aber die Einführung dieses Telefons in Deutschland? „Siemens & Halske" baute die Bell'schen Apparate bis ins kleinste nach. Da das deutsche Patentgesetz erst am 1. 7. 1877 in Kraft trat, war das sogar legitim. Die technischen Voraussetzungen zur Nutzung des Telefons waren damit gegeben. Im Ergebnis eines ersten Aufrufes, um Interessenten für das Telefon zu werben, meldeten sich aber in Berlin ganze 48 Bürger. Auch als der Vorstand der Berliner Kaufmannschaft sich „aktiv einschaltete", stieg die Zahl der Anmeldungen nur auf 193. Zur Ehrenrettung sei gesagt, daß dann 1890, ein Jahrzehnt später, schon 10 000 Telefonanschlüsse in Berlin gemeldet waren.

Wie reagierten nun die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen auf die „zu frühen Erfindungen"? Manche Reaktionen waren recht massiv, am drastischsten wohl die allgemein bekannten Beispiele von Maschinenstürmerei. Joseph-Maria Jaquard (1752 bis 1834) mußte erleben, wie seine ersten mechanischen Webstühle mit der nach ihm benannten Mustereinrichtung auf dem Marktplatz von Lyon verbrannt wurden. In Unkenntnis der wahren Ursachen ihrer Armut richtete sich der Zorn der französischen Weber gegen die





von oben:
Nipkow-Scheibe
Schienenlokomotive des Richard Trevithick
Reproduktionen: Archiv

Jaquard-Stühle. Jaquard erlebte aber noch die breite Einführung seines Webstuhls. 1830 war um und in Lyon schon die sagenhafte Zahl von dreißigtausend Webstühlen in Betrieb. Es gab aber auch genügend Techniker, die nach der Zerstörung des von ihnen erdachten technischen Gebildes nicht mehr die Kraft besaßen, kreativ zu sein. Das war besonders dann der Fall, wenn sie mit ihrer Erfindung der Zeit weit vorauseilten. Hans Spaichel beispielsweise konstruierte 1561 eine Supportdrehmaschine. Der Rotschmieddrechsler Spaichel wollte die Drehbank an einen Goldschmied verkaufen. Das war ein verbotener Schritt gegen die damals bestehenden Zunftgesetze. Die Nürnberger Ratsherren ließen seine Maschine einfach zerstören. Spaichel selbst wurde ins Gefängnis geworfen und starb dort!

Es gab in der Geschichte der Produktivkräfte auch genügend Techniker, deren Erfindungen zwar nicht zerstört, sondern ordnungsgemäß vom Patentamt registriert wurden, die aber dennoch aufs Abstellgleis geschoben wurden. Das notwendige Umfeld für diese Erfindungen existierte ganz einfach noch nicht. Nehmen wir einmal das Deutsche Reichspatent Nr. 30105 vom 15. Januar 1885. Es ist gewissermaßen die Geburtsurkunde des Fernsehens. Paul Nipkow, ein damals dreiundzwanzigjähriger Student, hatte das Wirkungsprinzip des elektrischen „Teleskops" entwickelt. Die „Nipkow-Scheibe" bestand aus einer Ronde mit spiralförmig angeordneten kleinen Öffnungen. Mit Hilfe einer hinter der Scheibe angebrachten Selenzelle wurde das zu übertragende Bild abgetastet. Der durch die sich verändernde Lichteinwirkung ebenfalls sich ändernde Widerstand der Selenzelle wandelte praktisch die Lichteindrücke in Stromschwankungen. Soweit die Ausführungen zum Sender. Empfängerseitig war dann die Umwandlung mit ähnlichen Mechanismen „rückwärts" vorzunehmen. Man halte sich nun einmal den Zeitpunkt vor Augen: 1885. Es war gerade sechs Jahre her, daß Thomas Alva Edison die erste wirklich gebrauchsfähige Glühlampe schuf. Das hieß aber noch lange nicht, daß die Glühlampe 1885 bereits zu einem Gebrauchsartikel des Alltags geworden war. Es verwundert also gar nicht, wenn erst Mitte der zwanziger Jahre unseres Jahrhunderts die Fernsehversuche wieder „aufflackerten". Nach kurzer Zeit aber begann dann schon die Ära des elektronischen Fernsehens, das mechanische Abtasten des Bildes war überholt. Paul Nipkow blieb nur der Ruhm, die heute noch nicht abgeschlossene Entwicklung des Fernsehens angeschoben zu haben. Kommerziellen Erfolg zog Nipkow aus seiner genialen Leistung nicht, er war später in anderen technischen Bereichen tätig.

Nach all dem „Kramen in der Geschichte" drängt sich natürlich eine Frage sofort auf: Gibt es auch in unserer Gesellschaft noch Erfindungen, die „zu früh" kommen? Leicht ist diese Frage nicht zu beantworten.
Erich Honecker führte auf dem X. Parteitag zur Wissenschaftsstrategie aus: „Weitreichende Arbeiten wurden in Angriff genommen, um so fundamentale Fragen des Leistungsanstiegs zu lösen wie die Entwicklung der Mikroelektronik und Robotortechnik." Damit wurde der Bereich der sogenannten Basisinnovationen (Hauptentwicklungslinien) angesprochen. Dazu gehören auch die Bereiche der Kernenergie, Kohleveredlung und Biotechnologien. Mit Sicherheit entstehen da auch Leistungen, die quasi zunächst als „Reserve" liegen, bis einerseits die technischen Randbedingungen hundertprozentig existieren, das Ganze machbar wird, und andererseits das gesellschaftliche Bedürfnis vorliegt. Die Wärmepumpe lag als wissenschaftlich-technische Prinziplösung schon länger vor. So in den Mittelpunkt des Interesses gerückt ist sie allerdings erst in unseren Tagen unter dem Druck der steigenden Energiekosten. Hier sehen wir, wie anspruchsvoll die Aufgabe der Forschungsplanung beispielsweise in den Kombinaten ist. Da muß das große Forschungspotential richtig eingesetzt und koordiniert werden. Dazu kommt, daß schon in der Planung der Forschungsarbeit entscheidende Voraussetzungen für eine terminliche und inhaltliche Einhaltung der Forschungsaufgaben gesetzt werden.

Eine Bemerkung ist abschließend unumgänglich. Bedingt durch das Anliegen des vorliegenden Beitrages wurde die Dialektik Gesellschaft – Technik recht einseitig geschildert. Die Auswirkungen der Technik auf die Gesellschaft hat Karl Marx einmal treffend in nachstehendem Satz erläutert. „Dampf, Elektrizität und Spinnmaschine waren Revolutionäre von viel gefährlicherem Charakter als die Bürger Barbés, Raspail und Blanqui." Allein der Blick auf die Mikroelektronik mit ihren unterschiedlichen Auswirkungen ist Bestätigung der Aktualität des Marxschen Satzes auch in der Gegenwart.
Allerletzter, aber notwendiger Gedanke zur Thematik. Jeder der Techniker, die mit ihren Erfindungen „zu früh" kamen (Heinrich Goebel: 1854/Entwicklung einer Glühlampe; Christian Hülsmeyer: 1904/Telemobiloskop – Vorläufer des Radar; Richard Trevithick: 1804/Bau einer Schienenlokomotive), die Reihe ließe sich fortsetzen, leistete, wenn auch individuell glücklos, einen wichtigen Beitrag für die technische Entwicklung überhaupt. Daran sollte man sich auch in der Gegenwart erinnern.

Dr. Gunter Dreßler







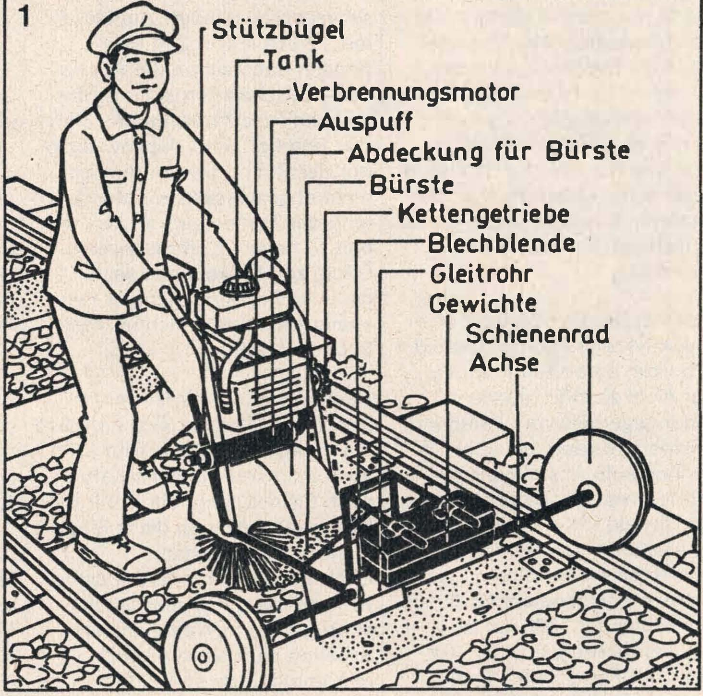
Mit viel Freude und Interesse haben wir Eure Ideen und Lösungsvorschläge zu den einzelnen Aufgaben der „Ideenwerkstatt" unserer achtteiligen Serie zum Neuererrecht gelesen und ausgewertet. Die meisten Lösungsvarianten haben gezeigt, daß Ihr mit viel Intensität überlegt habt. So schrieb uns Uwe Schmieder aus 1721 Thyrow: „Nachdem ich diese beiden Möglichkeiten (die Verwendung eines Zyklons und eines starken elektrischen Feldes zur Ascheabscheidung) durch die Anwendung der Kenntnisse aus dem Physikunterricht gefunden hatte, begann ich zielgerichtet zu suchen . . ."
Zielgerichtet suchen – heißt nicht nur neue Lösungswege aufzuspüren – das heißt letztlich eigenes Wissen erweitern. Es hat sich gezeigt, daß Euer Interesse an Aufgaben, die unmittelbar aus der Praxis kamen, besonders groß war. Roland Millarch aus 2380 Barth hat es so formuliert: „Ich freue mich schon jetzt auf eine neue interessante praxisbezogene Aufgabenstellung in Eurer Ideenwerkstatt."

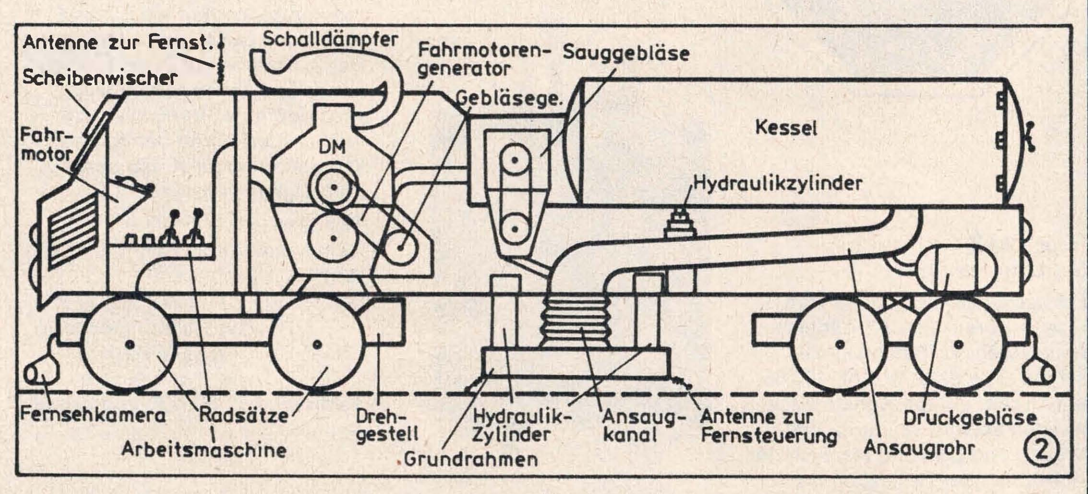
✦

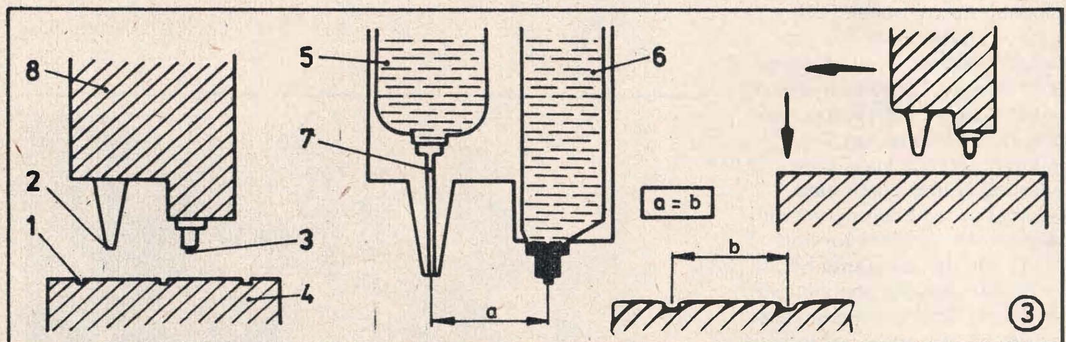
Hier nun einige Lösungen:

In unserem Juni-Heft fragten wir, wie ein
Transport von Folie,
die in Rollen anfällt, rationell gelöst werden kann. Die Folie wird in drei Schichten produziert und soll in ein Fertigwarenlager, das nur einschichtig besetzt ist, transportiert werden.
Aus dem umfangreichen Ideenangebot von Roland Millarch stellen wir diese Lösungen vor:
Die Folienrollen werden nach Produktionsausstoß unmittelbar an der Fertigungsstrecke zwischengelagert. Während der Normalschicht bewegen die Kollegen vom Fertigwarenlager die Rollen zum Lager. Und zwar u. a. durch ein System ähnlich der Rohrpost. Die Folienrollen können theoretisch auch durch ein Rohr transportiert werden, das mit Induktionsspulen umgeben ist. Die Rollen werden in einen Stahlbehälter gelegt. Durch das umgebende induzierte Kraftfeld wird der Rollenbehälter durch das Rohr getrieben.

Die unkonventionellste Lösung ist sicherlich die von einem ringförmig angelegten Wasserbecken, in dem das Wasser in eine Richtung gepumpt wird. Auf der Wasseroberfläche schwimmen offene Plastbehälter, in denen die Folienrollen lagern. Nachdem sie das Fertigwarenlager erreicht haben, werden sie dort entladen und auf der anderen Ringhälfte wieder bis zur







Fertigungsstrecke „geflößt“, um dort neu beladen zu werden.

✦

In unserem Juli-Heft haben wir eine

rationelle Gleisbettreinigung

gesucht.

Abb. 1 zeigt eine relativ einfache, wenn auch nicht vollkommene Lösung von Steffen Vorberg aus 4220 Leuna.

Sehr gründlich würde sicherlich die Gleisbettreinigungslock von Uwe Teuchert aus 2380 Barth arbeiten – nur billig ist sie ganz bestimmt nicht (Abb. 2).

✦

Im September-Heft wollten wir Vorschläge zur einfachen und leichten

Isolation der Spulenanschlüsse

von Feld- und Wendepolspulen der Gleichstrommaschinen.

Der 13jährige Dirk Seewald aus 2220 Wolgast hatte diese Idee: Der Tupfer (vgl. Abb. 3) saugt sich mit Isolierlack voll. Der Stempel bewegt sich vorwärts, bis er über den Drähten „steht“. Dann senkt er sich. Dabei tritt eine Spritzautomatik in Kraft, damit das Isolierspray entweichen kann. Gleichzeitig wird ein bereits besprühtes Drahtende mit Isolierlack „betupft“.

1 Einbuchtungen für die Drähte
2 Spritzdüse mit Spray
3 Watteähnlicher Tupfer
4 Arbeitstisch
5 Pflasterähnliches Spray mit „Isoliereffekt“
6 Isolierlack
7 Schlauch mit Spray führt zur Spritzdüse
8 Stempel

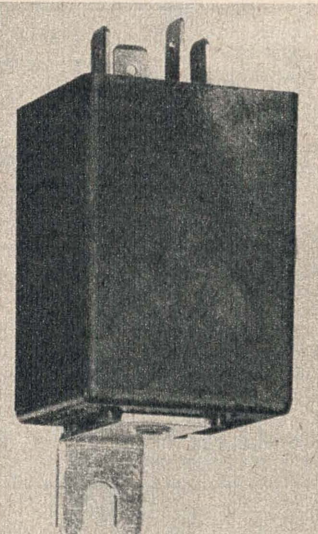
Zeichnungen: Grützner; Sott

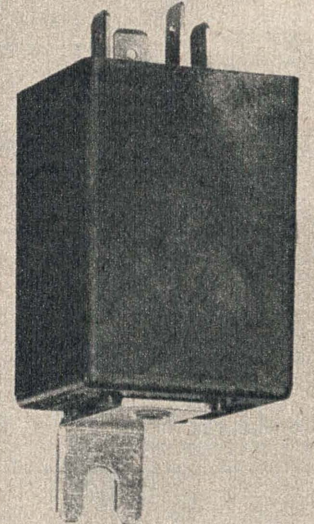


Elektronischer Blinkgeber für Anhängerbetrieb

Dieser im Kombinat VEB Fahrzeugelektrik Ruhla entwickelte elektronische Blinkgeber ist als Zweikreisblinkgeber für Fahrtrichtungs- und Warnblinken mit Anhängerbetrieb konzipiert. Das unscheinbar aussehende Bauteil ist verschleißarm und zuverlässig. Es besteht aus den Baugruppen Multivibrator, Kontrolleinheit sowie dem Leistungsteil.
Bei Ausfall einer Fahrtrichtungslampe am Fahrzeug wird durch die Kontrolleinheit die Blinkfrequenz des Gerätes verdoppelt. Der Ausfall einer Fahrtrichtungslampe am Anhängerfahrzeug wird durch das Verlöschen der im Armaturenbrett befindlichen Kontrollampe für Anhängerbetrieb signalisiert.

Technische Daten:
Nennspannung: 12 V (– 10 Prozent bis + 20 Prozent)
Belastung: 2 × 21 W + 1 × 21 W bei Richtungsblinken, 4 × 21 W + 2 × 21 W bei Warnblinken
Taktfrequenz: 90 ± 30 Impulse je Minute





Neue LIAZ-Sattelzugmaschine

Der tschechische Fernlastkraftwagen-Hersteller LIAZ hat eine neue Zweiachs-Sattelzugmaschine (Typ ŠKODA-LIAZ 100.55) entwickelt. Bei der Konstruktion wurden sowohl Leistung, Verbrauch und Lenkung als auch der Aufenthalt der Besatzung im Fahrzeug günstig beeinflußt. Letztlich ist der neue Typ umweltfreundlicher. Der Dieselmotor M 640 mit Turbolader erreicht bei wirtschaftlichem Betrieb eine hohe Hubraumleistung. Die weiterentwickelte klassische Federung wurde durch eine pneumatische Federung vervollständigt, die den Fahrkomfort erhöht und die konstante Höhe der Sattelkupplung unabhängig von der Belastung gewährleistet. Das um 60° kippbare Fahrerhaus ist serienmäßig mit einem in Höhe und Neigungswinkel verstellbaren Lenkrad, zwei luftgefederten und nach dem Gewicht regelbaren Sitzen sowie zwei Ruhe gewährleistenden Schlafplätzen ausgestattet.
Einige technische Daten:
Motor: Viertakt-Dieselmotor mit Kraftstoffdirekteinspritzung
Höchstleistung: 224 kW ± 5 Prozent bei 2000 U/min
Höchstgeschwindigkeit: 98 km/h
Steigfähigkeit: 26,3 Prozent im Kriechgang
Gesamtmasse der Sattelzugmaschine: 16 000 kg
Gesamtmasse des kompletten Sattelzuges: 38 000 kg



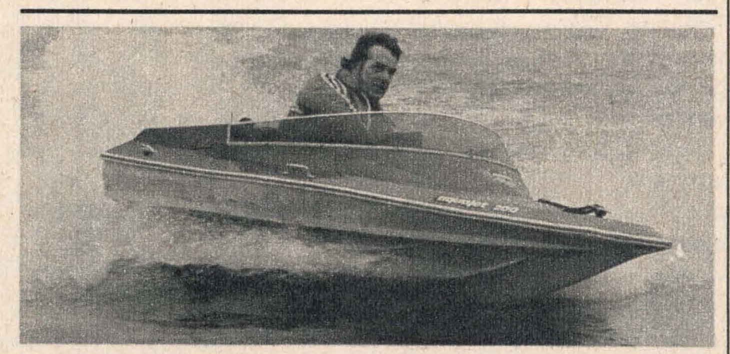


Dritte Generation von Traktoren

Als dritte Generation der bekannten „Kirowez"-Traktoren sind in der Leningrader Produktionsvereinigung die ersten „K 710" mit einem 375-kW-Motor vom Band gelaufen. Die Traktoren sind für komplette Feldarbeiten auf Getreidewirtschaften von 7000 Hektar und mehr gedacht. Nach Meinung von Experten ermöglicht der Einsatz des neuen mächtigen Traktors im Vergleich zu seinen Vorgängern „K 700" und „K 701" durch verstärkte Gerätekombination bei Feldarbeiten eine Steigerung der Arbeitsproduktivität auf das 1,5- bis 2fache.

Luftkissenfahrzeuge für Sibirien

Luftkissenfahrzeuge sollen in Zukunft verstärkt in den entlegenen Gebieten Sibiriens eingesetzt werden. Die Fähigkeit dieser geländegängigen Fahrzeuge, Hindernisse schwebend zu überwinden, machen sie zu einem unersetzlichen Hilfsmittel bei der Erschließung Sibiriens. Solche Fahrzeuge können besonders dann verwendet werden, wenn die obere Schicht des Dauerfrostbodens auftaut und das Gelände für andere Fahrzeuge unpassierbar wird. Mit ihnen können Routen in einer Gesamtlänge bis zu 3000 Kilometern befahren werden, die wasserarme Flüsse und Sumpfgebiete überqueren. Ein Turboprop-Antrieb gewährleistet eine Geschwindigkeit der Fahrzeuge bis zu 90 km/h. Frachtschiffe können mittels einer Kabine leicht in Fahrzeuge zur Personenbeförderung umgewandelt werden.



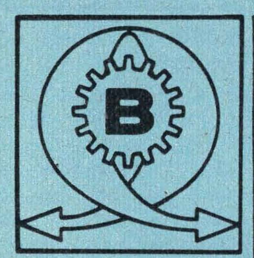
Boot mit Strahlantrieb

Das von einer britischen Firma entwickelte kompakte Strahlboot „aquajet" ist für zwei Personen ausgelegt.
Der Bootskörper besteht aus Plast mit eingebauten Schwimmkörpern. Das Fahrzeug wurde in zwei Varianten entwickelt. Das Modell 150 bringt 22,3 kW und das Modell 200 41 kW. Die Leistung wird durch eine Wasserstrahlvorrichtung geliefert, die Wasser durch eine spezielle Öffnung im Kiel saugt und mit hoher Geschwindigkeit durch eine bewegliche Düse ausstößt. Die Düse dient auch zum Steuern des Bootes. Bei Volleistung – bei dem Modell 200 beträgt die Geschwindigkeit nahezu 17,8 m/s – kann der Schub des Motors vorwärts, neutral und rückwärts gerichtet werden, so daß das Boot in optimalem Maße manövrierfähig ist. Seine Länge beträgt 3,35 m, die Breite 1,2 m und die Höhe 0,7 m. Der Tiefgang beläuft sich auf 127 mm.

Fotos: Werkfoto (3), ADN-ZB

Hochgeschwindigkeitszug von Paris nach Lyon

Mit einer durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit von 268 km/h verkehrt seit September dieses Jahres ein neuentwikkelter Hochgeschwindigkeitszug der staatlichen französischen Eisenbahngesellschaft SNCF zwischen Paris und Lyon. Durch den Einsatz dieses Zuges verkürzt sich die Fahrzeit von rund vier auf zwei Stunden. – Schon seit 15 Jahren arbeitet die SNCF an dem Projekt des Hochgeschwindigkeitszuges. Wirtschaftliche Gründe führten zur Entscheidung, ihn auf der Strecke Paris–Lyon, seit jeher ein Nadelöhr im französischen Eisenbahnverkehr, einzusetzen. Von den neuen Schnellzügen verspricht man sich eine spürbare Entlastung für den Nord-Süd-Eisenbahnverkehr.





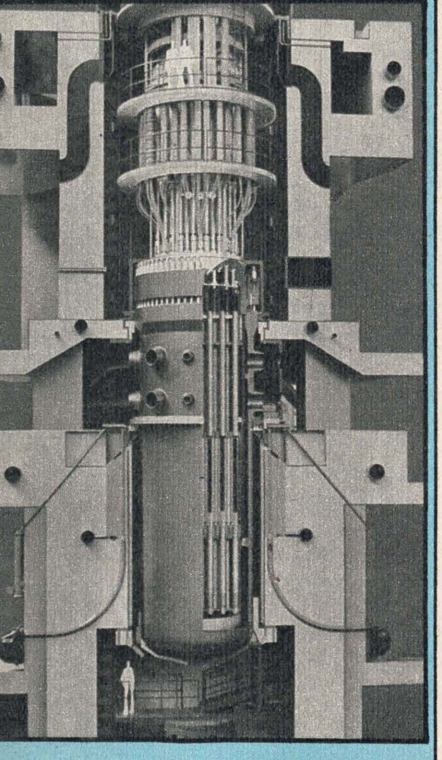
In BRNO gesehen

Die 23. Internationale Maschinenmesse Brno 1981 und die sie traditionell umrahmenden wissenschaftlich-technischen Veranstaltungen standen im Zeichen:

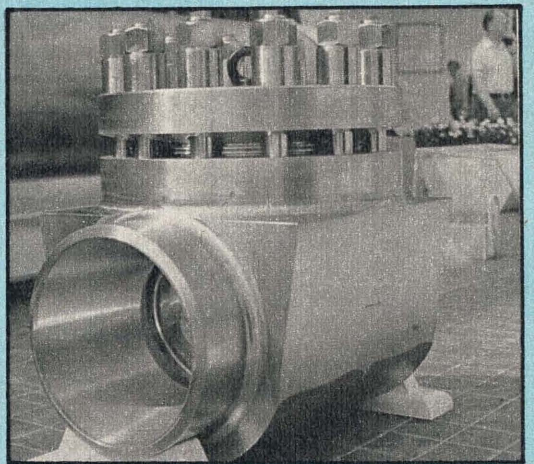
Energie für die Zukunft

Zugleich fand zum 20. Male die internationale Konferenz der Redakteure der technischen Presse statt. Auch diese Veranstaltung, die zu einem Meilenstein der Brnoer Messen wurde, behandelte die Problematik „Rationalisierung des Brennstoff- und Energieverbrauchs".
Weltweit ist gegenwärtig die Sicherstellung von Energie recht schwierig. Bislang deckte die ČSSR einen erheblichen Teil ihres Elektroenergieverbrauchs aus eigenen Braunkohlevorräten. Angesichts der Braunkohlevorräte sowie der allgemeinen technischen Abbaubedingungen, ökologischen und gesellschaftlichen Einflüsse (ein Teil der Vorräte lagert beispielsweise unter so bekannten Kurorten wie Karlovy Vary und Františkovy Lázně) rechnet man in der ČSSR nicht mit deutlichen Zuwachsraten in der Kohleförderung. Aus diesen Gründen werden auch die klassischen Wärmekraftwerke nach Fertigstellung des Wärmekraftwerks Prunerov II nicht mehr weiterprojektiert. Die Wärmekraftwerke werden in der ČSSR etwa 75 Prozent der Elektroenergie produzieren. Dieser Anteil wird ständig fallen, weil die ausschlaggebenden Zuwachsraten in der Elektroenergieerzeugung bis 1985 und auch danach durch Kernenergieerzeugung gesichert werden. Außerordentliche Bedeutung hat dabei das Abkommen über multilaterale internationale Spezialisierung und Kooperation der Produktion und Lieferung von Ausrüstungen für Kernkraftwerke für den Zeitraum 1981 bis 1990, an der alle europäischen RGW-Mitgliedstaaten und auch die SFRJ beteiligt sind. Viele der interessanten Exponate der ČSSR-Offerte wiesen demzufolge auch auf verschiedene Wege der Energiebedarfsdeckung hin.

Peter Springfeld

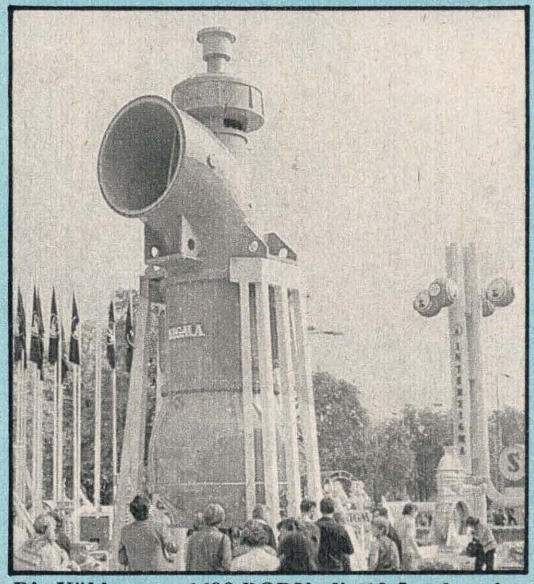


Der Bau von Kernkraftwerken in unserem Nachbarland stützt sich in der ersten Etappe bis 1989 auf den bewährten sowjetischen Druckwasserenergiereaktor WWER 440. In diesem Reaktor kommt es durch die Wirkung von Thermoneutronen zur Kernspaltung. Die Abbildung zeigt ein Modell des Reaktors WWER 440. Im SKODA-Unternehmen werden u. a. die Antriebe für die Steuerstäbe dieser Reaktoren produziert.



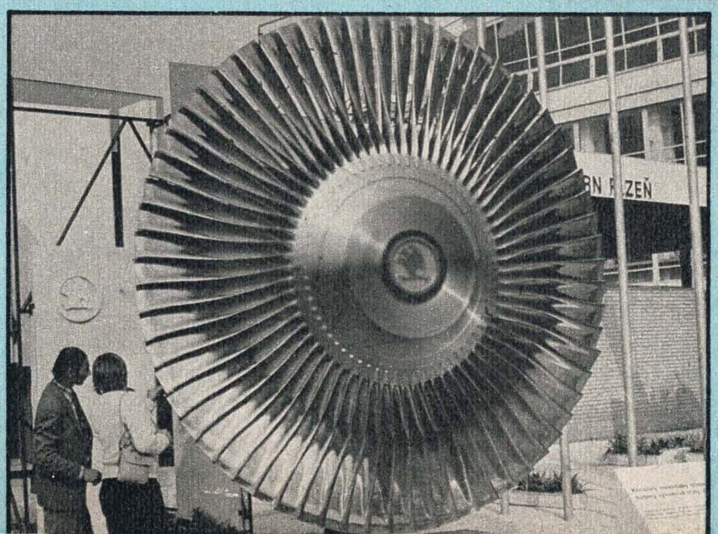
Exponate der Kernenergie zeigte auch das SIGMA-Unternehmen: Die neuentwickelte, patentierte Spezialrückschlagklappe NW 300 ist für Primärkühlkreisläufe in Kernkraftwerken bestimmt.

Nach seinem Zwischenaufenthalt in Brno wird der Rotor in eine zweistufige Speicherpumpe des Pumpspeicherwerks Cierny Vah, das in der Niederen Tatra liegt, eingebaut. In dieses Pumpspeicherwerk werden sechs vertikale Francis-Turbinen F 10, die eine Maximaleinzelleistung von 114,3 MW realisieren, eingebaut. Bei einer Pumpzeit von 8,5 Stunden und einem Turbinenbetrieb von nahezu 6 Stunden Stromerzeugung ist der Wirkungsgrad des Pumpspeicherzyklus von rund 74 Prozent ein Bestwert bei vergleichbaren Pumpspeicherwerken.



Die Kühlpumpe 1600 BQDV, die 13,5 m lang ist und 40 t wiegt, bildete die Dominante der Sigma-Exposition. Auch sie ist für die Kernenergetik bestimmt.





Ein Spitzenexponat aus dem Bereich Energieanlagen war auch das Endstufe-Laufrad einer Dampfturbine mit einer Schaufellänge von 1050 mm. Die Laufschaufeln sind aus dem neuen rostfreien Stahl COR 14 in einer Zusammensetzung von 13 Prozent Chrom und 4 Prozent Nickel vergossen. Der Schaufelzapfen bildet einen getrennten Teil und ist ein Schmiedestück aus Kohlenstoffstahl.

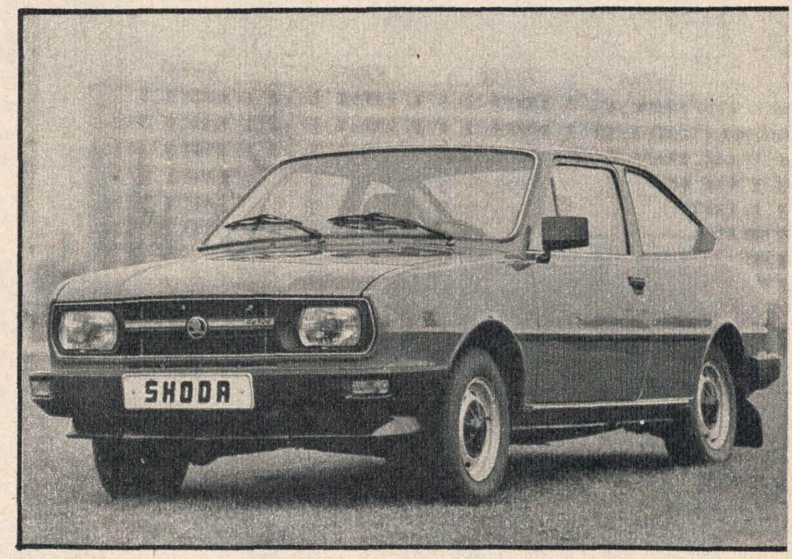
Die vierachsige elektrische Zweistromlokomotive Skoda des Typs 69 E ist eine universelle Streckenlokomotive mit einer Spurweite von 1435 mm. Sie kann mit Gleichstrom von 3 kV oder Wechselstrom von 25 kV, 50 Hz betrieben werden. Durch den Einbau von Thyristoranlagen für Steuerungsprozesse ist sie in der Lage, bis zu 30 Prozent Elektroenergie einzusparen.



Der selbstfahrende Feldhäcksler SPS 35 hat im Vergleich zu seinen Vorgängern eine um 30 Prozent höhere Motorleistung und eine um 30 bis 50 Prozent höhere Durchgangsleistung. Er ist um 600 kg leichter als seine Vorläufer. Sein spezifischer Energieverbrauch konnte um 15 Prozent reduziert werden. Dieser Feldhäcksler wurde in Gemeinschaftsarbeit zwischen der ČSSR, der VRP, der UdSSR und der UVR entwickelt. Je nach Einsatzaufgabe kann er sechs auswechselbare Anbaugeräte, die in verschiedenen RGW-Ländern gebaut werden, tragen. Die Abbildung zeigt den selbstfahrenden Feldhäcksler SPS 35 mit dem polnischen Mähgerät Z 331 zum Mähen von niedrigen Futterpflanzen.



Messepremiere hatte der neue SKODA-Coupé „SKODA-GARDE“. Bei der Formgestaltung wurde große Rücksicht auf den aerodynamischen Widerstand genommen. Zwei breite Türen und abklappbare Vordersitze ermöglichen ein bequemes Einsteigen auch zu den Hintersitzen. Zu weiteren Verbesserungen gehören u. a. die geschleppte Hinterachse, Kammlenkung, Vierkolben-Scheibenbremse, eine moderne Federung der Vorderachse und eine verbesserte Vergasereinstellung zur Verminderung des Treibstoffverbrauchs.

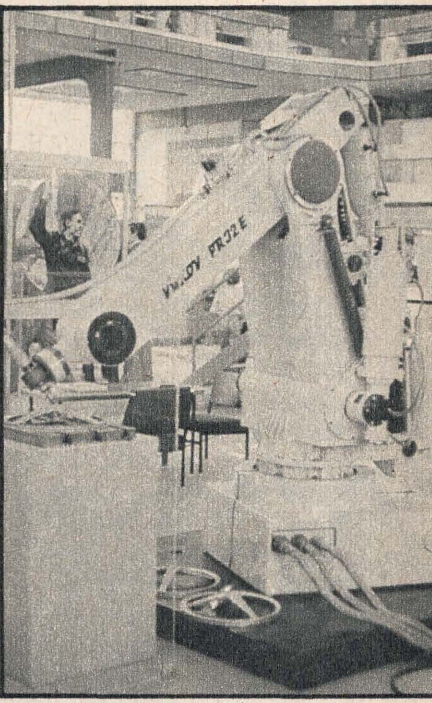


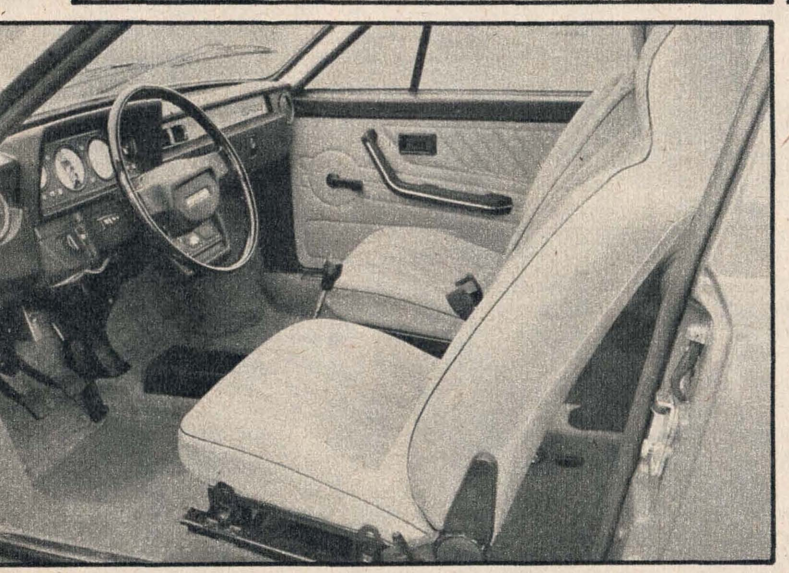
Fotos: Lehky (2); Springfeld (9)

Der Seitengabelstapler YB50A ist der erste Vertreter einer neuen Staplergeneration. Besondere Beachtung wurde der Verringerung von Umschlagzeiten, der Manövrierfähigkeit des Staplers (Verringerung der Lagerungsflächen), der Erhöhung des Arbeitsschutzes, der Bekämpfung der Schallemission und Rauchentwicklung sowie der Lösung des Fahrerstandortes vom Ergonomischen Standpunkt aus geschenkt.

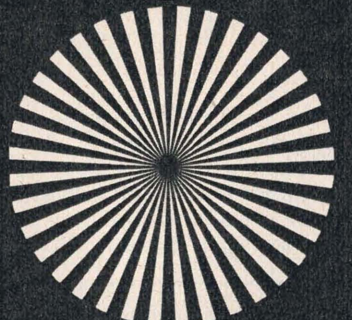
Dieser neue Staplertyp weist einen neuen Motor von höherer Motorleistung, Wechselgetriebe mit automatischer Gangschaltung, Servolenkung mit hydrostatischer Lenkhilfe, Auflagerung der Achsen, die das Umschlagen von Lasten auch ohne Ausfahren der Stützen ermöglicht, auf. Der Seitengabelstapler YB50A hat beim Hub von 3,5 m und mit Stützen eine Tragfähigkeit von 5 t und beim Hub von 4,5 m eine Tragfähigkeit von 4 t. Die Hubgeschwindigkeit mit Last beträgt 0,40 m/s, ohne Last 0,50 m/s. Die Fahrgeschwindigkeit beläuft sich auf 32 km/h, das Steigvermögen beträgt 27 Prozent.







Der Industrieroboter PR 32-E ist zum Einsatz bei Technologie des Bogen- und Punktschweißens bestimmt. Er dient zur Handhabung von Gegenständen und technologischen Köpfen mit einer Masse von 32 kg und bei reduzierter Beschleunigung bis zu 63 kg. Sein Steuersystem kann mit den zu bedienenden Maschinen und den dazugehörigen Ausrüstungen gekoppelt werden. Das ermöglicht die Bildung von automatischen Arbeitsplätzen für Produktionsprozesse im Maschinenbau.

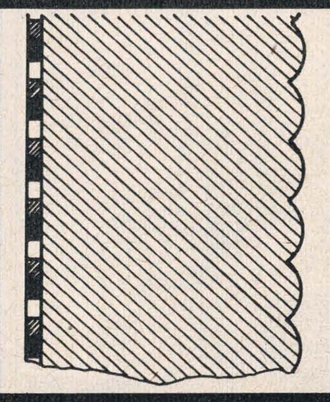


LINSEN-RASTER

Mit unserer Beitragsreihe

Novitäten für Neuerer

wollen wir junge Neuerer auf Effekte und Arbeitsmethoden aufmerksam machen, deren Kenntnis in der Technik noch wenig verbreitet ist, die aber unserer Meinung nach in vielen Bereichen der Technik anwendbar sind. Vielleicht hilft Euch einer dieser Beiträge, gerade Eure Neuereraufgabe zu lösen oder ein MMM-Exponat zu bauen. Wenn das so ist, schreibt uns doch einmal. Wir helfen Euch gern mit zusätzlichen Informationen und Ratschlägen.
Diesmal wollen wir Euch mit alten und neuen Anwendungen von Linsenrastern bekanntmachen.

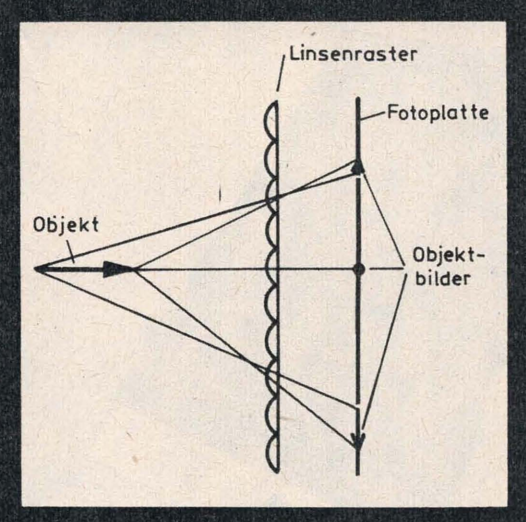


Querschnitt durch einen Linsenrasterfilm, etwa 200fach vergrößert

Objektiv mit drei Farbstreifenfiltern

Farbbild in Streifen

Vorschläge und auch zeitweilige Erfolge bei der Anwendung von Linsenrastern gibt es bereits seit Jahrzehnten. Ihre Herstellung war aber aufwendig und eine optisch einwandfreie Qualität nicht zu erreichen. Die Erfahrungen bei der Produktion von Plastlinsen machen es heute möglich, Linsenraster in jeder gewünschten Qualität relativ billig herzustellen.
Die wohl erste technische Anwendung von Linsenrastern war eines der ersten erfolgreichen Verfahren der Farbfotografie. Hierbei war eine „Riffelung", ein Raster von Zylinderlinsen, direkt in die Filmunterlage des Fotomaterials eingearbeitet. Die Entfernung zwischen dem Raster und der Emulsion war so gewählt, daß das Objektiv der Kamera von den Zylinderlinsen als Streifen auf der Emulsion abgebildet wird. Hinter dem Objektiv befanden sich drei Farbfilterstreifen in den Grundfarben rot, grün und blau, die parallel zu den Rasterstreifen orientiert wurden. Infolgedessen bestanden auch die „Streifenbilder" des Objektivs jeweils aus drei farbigen Streifen. Bei Aufnahme eines Objektes wurde es streifenweise in die drei Grundfarben zerlegt, das Fotomaterial konnte nach einem normalen Schwarz-Weiß-Umkehrverfahren entwickelt werden. Bei Betrachtung im normalen Licht war nur ein gewöhnliches Schwarz-Weiß-Diapositiv zu sehen. Beleuchtete man das Dia aber mit einer Linse, vor der sich (in Umkehrung des Aufnahmenstrahlenganges) drei Farbfilterstreifen befanden, so konnte nur Licht der jeweils richtigen Farbe die aufgenommenen Streifen errei-



Ein Raster von vielen kleinen Linsen bildet das Objekt von verschiedenen Gesichtswinkeln aus ab.

chen; das Farbbild wurde wieder sichtbar.
Trotz des im Vergleich zu den heute vorwiegend üblichen subtraktiven Verfahren (z. B. Orwocolor) einfachen Entwicklungsprozesses konnte sich das Verfahren nie allgemein durchsetzen. Die größte Schwierigkeit dieses additiven Verfahrens besteht darin, daß es kaum gelingt, mit einfachen Zylinderlinsen über die ganze Bildfläche scharfe Bildstreifen zu erhalten. Hinzu kommt die Notwendigkeit einer speziellen Aufnahme- und Wiedergabeapparatur und die allen additiven Verfahren eigene geringe Bildhelligkeit.

Streifen-Plastik

Nach dem gleichen Grundprinzip funktioniert ein Verfahren der Stereofotografie. Dabei werden die beiden Teilbilder eines Stereofotos als streifenförmige Raster ineinander kopiert bzw. -gedruckt, so daß immer abwechselnd ein Streifen dem rechten Auge und ein Streifen dem linken Auge zuzuordnen ist. Über dieses (vertikale) Raster wird ein Zylinderlinsenraster derart gelegt, daß jedes Auge nur die ihm zugedachten Streifen sieht.
Dieses Prinzip liegt den bekannten Stereo-Ansichtskarten zugrunde, versuchsweise gab es auch schon Filmvorführungen nach einem ähnlichen Verfahren. Nachteilig ist, daß man die Bilder nur unter bestimmten Winkeln betrachten kann, bei falschem Betrachtungswinkel kann sogar eine umgekehrte Plastik auftreten. Hingegen hat die einzigartige Möglichkeit, solche Stereobilder ohne Hilfsmittel zu sehen, dem Prinzip eine dauernde Anwendung für Spielzeug- und Werbezwecke gesichert. Der Zylinderlinsenraster wird oft der Einfachheit halber durch ein Prismenraster ersetzt.

Bewegte Bilder

In einer Abwandlung dieses Stereoverfahrens wurden (ebenfalls für Spiel- und Reklamezwecke) rasterförmig verschiedene Phasen eines Bewegungsablaufes horizontal ineinander gedruckt und mit einem Linsenraster überdeckt. Beim langsamen Drehen eines solchen Bildchens erscheinen die Phasen nacheinander und es entsteht der Eindruck eines bewegten Bildes.

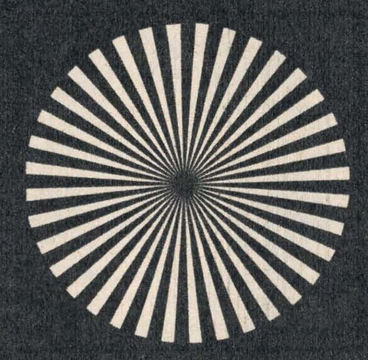
Fast ein Hologramm

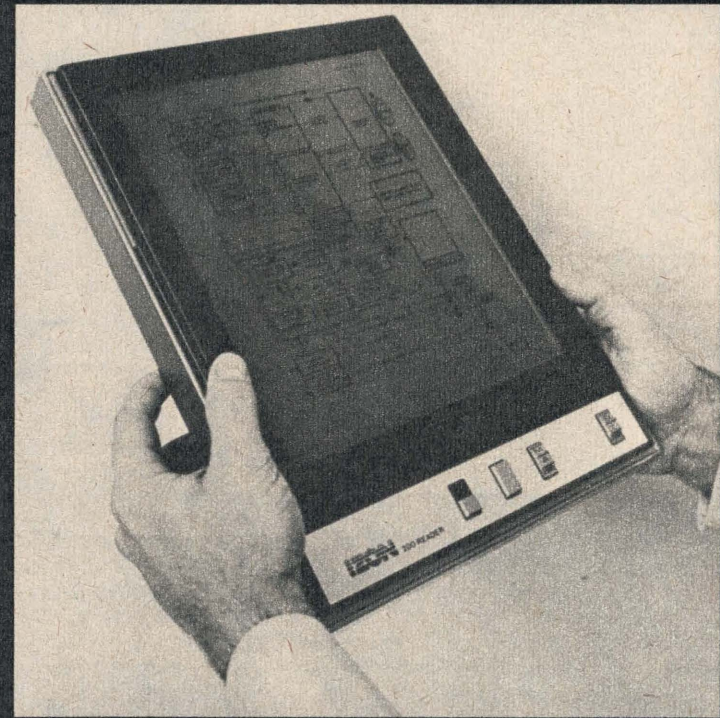
Ersetzt man den Zylinderlinsenraster durch einen echten Linsenraster, so lassen sich Effekte erzielen, die den sonst allgemein mit Laserlicht hergestellten Hologrammen nahekommen. Hierbei zeichnet ein Raster von sehr vielen winzigen Linsen ebensoviele vollständige Bilder des Objektes auf einer dahinter montierten Fotoplatte auf (Abb. links). Jedes der Bilder ist von einem anderen Gesichtswinkel aufgenommen. Zur Wiedergabe wird das entwickelte Bild wieder durch den Linsenraster betrachtet, wobei von jedem Teilbild nur ein Bildpunkt sichtbar ist, der jeweils dem Blickwinkel des Betrachters entspricht. Wechselt der Betrachter seinen Standort, so sieht er in jeder Linse einen anderen Bildpunkt, so daß er, wie bei einem echten Hologramm, um das Objekt herumgehen kann, ohne daß der realistische Eindruck verlorengeht.
Allerdings ist bei starrer Verbindung des Linsenrasters mit der Fotoplatte das rekonstruierte Bild seitenverkehrt und mit verkehrter Plastik versehen. Man umgeht diesen Nachteil durch den Umweg über ein entgegengesetzt verzerrtes echtes Hologramm. Ein anderer Weg wäre es, auf eine starre Verbindung zwischen Linsenraster und Platte zu verzichten. Das Linsenraster wird zur Betrachtung an der Rückseite der Platte montiert. Das würde allerdings zu sehr komplizierten Justierproblemen führen.

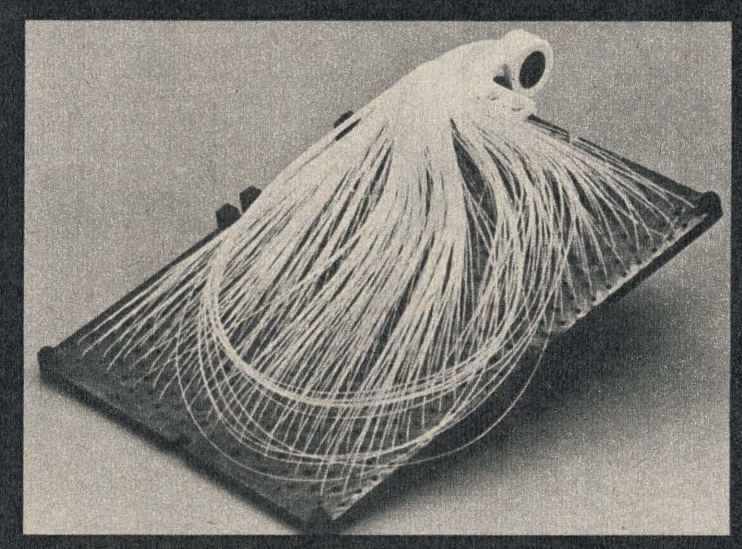
Das Mikrofilm-Puzzle

Eine geniale Abwandlung dieses „Holografie"-Verfahrens ist in der Konstruktion eines neuartigen Mikrofilmspeichers kürzlich bekannt geworden. Das Speicherverfahren löst das Problem, ein billiges, jederzeit einsatzbereites Mikrofilmlesegerät im









Buchformat unterzubringen. Dazu wird das Original von einem Linsenraster „zerstückelt", über die ganze Plattenfläche verstreut, aufgezeichnet. Jede Linse bildet einen winzigen Bruchteil des Originals ab. Nach Verschieben der Platte um die Größe eines Teilbildchens kann das nächste Original aufgezeichnet werden. So lassen sich über 500 Seiten auf einer großflächigen Folie unterbringen. Bei der Wiedergabe werden die Originale von einem gleichartigen Linsenraster rekonstruiert. Dabei ermöglicht der kurze Projektionsabstand für die kleinen Bildchen eine flache Bauweise des Lesegerätes. Außerdem kommt einer gedrungenen Bauweise entgegen, daß der Film nur um geringe Beträge verschoben werden muß, um alle Bilder wiederzugeben. Das komplizierte Problem der hellen Ausleuchtung so vieler Bildchen wurde auf originelle Weise mit Lichtleitkabeln gelöst. **Reinhardt Becker**

Anmerkung: Bezugsquellen für Linsenraster sind der Redaktion nicht bekannt. Im Prinzip kann sie jeder Betrieb herstellen, der Plastlinsen produziert. Allerdings müssen dazu Stückzahlen erreicht werden, die die Herstellung der Form rechtfertigen. Eine aufwendige Notlösung wäre die Zusammenstellung von Einzellinsen zu einem Raster. Für Demonstrationszwecke können die Linsen u. U. durch Löcher (Lochkameraprinzip) ersetzt werden. Grobe Zylinderraster kann man aus Glasstäben zusammensetzen.

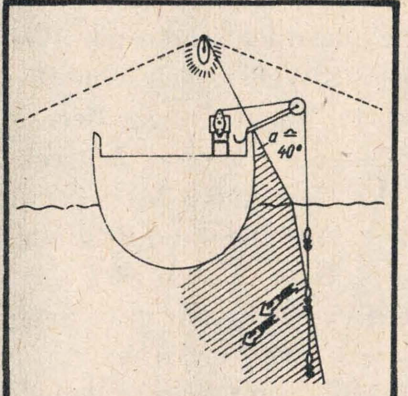
Linsenraster machen ein Mikrofilmlesegerät im Buchformat möglich.

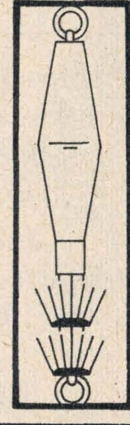
Ein Blick in das Innenleben des Lesegerätes zeigt die Ausleuchtung der Bildfragmente mit Glasfasern.
Fotos: Werkfoto
Zeichnungen: Grützner

**Immer wieder fasziniert uns das Meer:
seine unendlich scheinende Weite,
sein ruheloses Wellenspiel, seine Brandung,
aber auch Muscheln, Tang oder gar Bernstein am Strand.
Schon lange vor unserer Zeitrechnung
hat der Mensch das Meer genutzt,
gab es Fischfang und Schiffahrt.
Heute wissen wir,
daß von den 510 Millionen Quadratkilometern der gesamten
Erdoberfläche
362 Millionen Quadratkilometer
oder rund 71 Prozent
von einem zusammenhängenden Meer eingenommen werden.
Damit ist das Meer der größte Lebensraum
für die Pflanzen- und Tierwelt.**

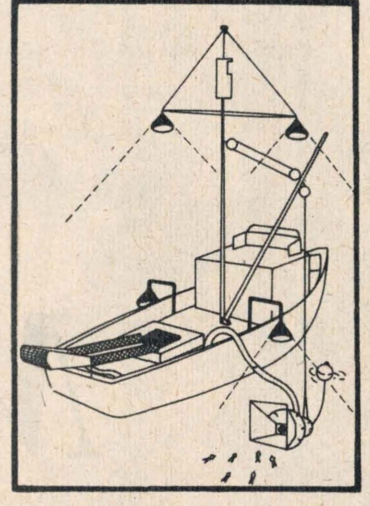
Menü aus dem Meer

Prinzip der Locklampenanbringung bei der Reißangelfischerei. Es entstehen eine Schattenzone und eine beleuchtete Zone, in die die Kalmare gelockt werden. Wird die Kette der Reißangel (künstliche Köder von 10 bis 15 cm Länge) auf und nieder bewegt, so verfangen sich die Kalmare in den Haken.





Typischer künstlicher Köder mit Hakenkranz ohne Widerhaken. Ein oder zwei Ringe von Haken springen am Schaftende (Bleigewicht oder Köderfisch) hervor.

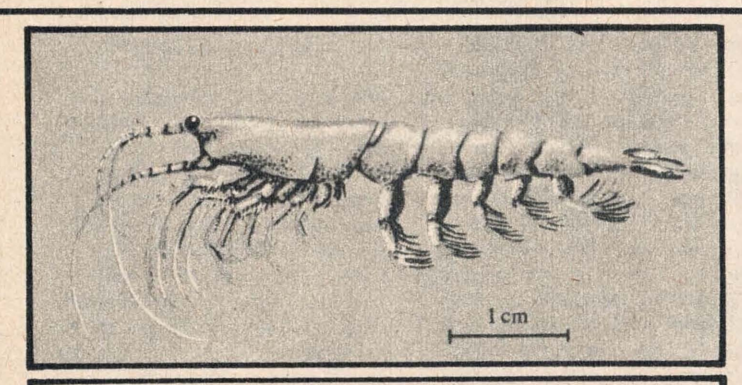


Prinzip der Locklampenanbringung bei der Pumpenfischerei Die Locklampen werden über einen, zum Beispiel durch Echolotung lokalisierten, Kalmarschwarm vom Boot aus bei Dunkelheit eingeschaltet. Die Fischpumpe befindet sich dabei direkt im Lichtkegel und saugt den Kalmarschwarm auf das Schiff.

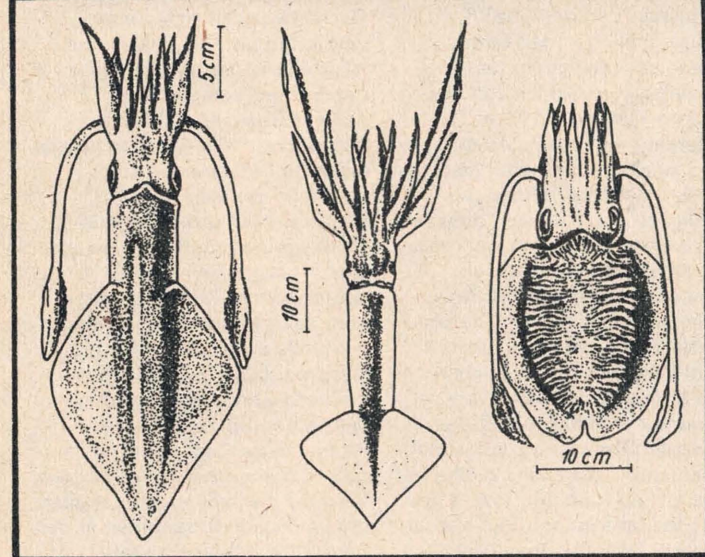
In vielen Ländern ist Fisch ein bevorzugtes Nahrungsmittel, zum Beispiel in Japan, der Sowjetunion, Norwegen, den Philippinen oder Thailand. Daneben wurden und werden noch eine ganze Reihe anderer Meerestiere und -pflanzen für die menschliche Ernährung genutzt. Zunächst seien hier die Muscheln, vor allem Austern-, Mies- und Kammuscheln genannt. Austern wurden schon vor unserer Zeitrechnung in Süd- beziehungsweise Südostasien kultiviert. Aber auch in Teilen Europas haben Meereskulturen eine mehr als zweieinhalbtausendjährige Tradition. So sind die natürlichen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Austernzucht – eine Temperatur des Wassers von mindestens 20°C im Sommer zur Laichzeit – zum Beispiel an den Atlantikküsten Spaniens, Portugals und Frankreichs und zum Teil noch an der Nordseeküste Hollands gegeben. Dennoch machte sich der Mensch die Gaben des Meeres bisher nur zögernd zu eigen. Der Bedarf an Nahrungsmitteln für die Weltbevölkerung wird zum weitaus überwiegenden Teil aus der Erzeugung pflanzlicher und tierischer Produkte der Festländer gedeckt. Die auf die Zukunft orientierte Sicht zur Sicherung der Ernährungsgrundlage für künftige Generationen der Menschheit hat in jüngster Zeit eine ganze Reihe internationaler Forschungsprogramme mit dem Ziel initiiert, Ökologie und Produktivitätsgrundlagen der verschiedenen Erdregionen zu untersuchen (Internationales Biologisches Programm, Mensch und Biosphäre u. a.).
Aus der Vielzahl der dabei ermittelten Einzeldaten konnten Aussagen über die Produktivität der Pflanzen auf der Erde hochgerechnet werden. Von der gesamten, auf etwa 155 Milliarden Tonnen Trockenmasse geschätzten jährlichen Primärproduktion der Pflanzenwelt entfallen fast zwei Drittel auf das Festland, einschließlich der fünf Milliarden Tonnen für die Pflanzenproduktion in den Binnengewässern. Der Rest mit 55 Milliarden Tonnen wird in den Weltmeeren produziert.
Obwohl, wie schon erwähnt, zum überwiegenden Teil die Pflanzen- und Tierproduktion der Festländer den Nahrungsmittelbedarf für die Weltbevölkerung decken muß, nimmt – eingedenk der Tatsache, daß zur Zeit immer noch zwei Drittel der Erdbewohner unter akutem Eiweißmangel leiden – die Gewinnung von Nahrungsgütern aus dem Meer an Aktualität zu.

Meeresproteine

Bei diesem Kampf gegen den Hunger wird einerseits die Fischerei – trotz der teilweisen Überfischung einiger traditioneller Fanggebiete zum Beispiel im Nordost-Atlantik – einen wichtigen Beitrag zur Welternährung zu leisten haben. Andererseits erlangt die Gewinnung und Aufzucht von Muscheln, Krebsen, Stachelhäutern und anderen Meerestieren aber auch -pflanzen mehr und mehr an Bedeutung.
In der UdSSR wird seit langem der Nahrungsgewinnung aus dem Meer große Aufmerksamkeit geschenkt. Ob im Pazifik, am Schwarzen oder am Weißen Meer, überall richten sowjetische Forscher und Praktiker ihre Anstrengungen darauf, den



Krill – eine Eiweißquelle der Zukunft. Er ist ein Vertreter des antarktischen Planktons.



Tintenfische, wie man sie im Atlantik fängt.

Reichtum der Meere stärker für die menschliche Ernährung nutzbar zu machen. Die an der Pazifikküste gelegene sowjetische Meeresfarm „Valentin" bringt gegenwärtig 60 Tonnen je Hektar Meerkohl ein. Er gehört zu den Kreuzblütlern und damit zu den höheren Pflanzen, im Gegensatz zum Seekohl, der zu den Braunalgen zählt.
Die hohe Produktivität verschiedener Tangarten war für die Wissenschaftler Anlaß, darüber nachzudenken, wie man riesige Unterwasserfelder für die Futterproduktion schaffen kann. Auch eine spezielle Meeres-Erntetechnik wird seit einiger Zeit in der Sowjetunion getestet, so eine Meereskombine – ein Katamaran mit einem Laufband und mit Schneidevorrichtungen –, der für Arbeiten in zwei bis fünfzig Meter unter Wasser ausgelegt ist.
Zwölf Millionen Kammuscheln konnten 1980 in der Posjet-Bucht bei Wladiwostok auf Unterwasserplantagen geerntet werden. Nach Ansicht sowjetischer Meeresbiologen sind für die Zwecke der maritimen Kultur rund 40 000 Quadratkilometer Küstengewässer der UdSSR geeignet. Auf 2,5 Millionen Tonnen werden die Meeresorganismen geschätzt, die hier für die menschliche Ernährung nutzbar gemacht werden können.
Auch arbeiten sowjetische Spezialisten an einer Technologie zur künstlichen Aufzucht von Seegurken. Diese zu den Stachelhäutern zählenden Meerestiere kommen in großen Mengen in den Küstengewässern unter anderem bei Primorje, südlich Sachalin vor. Sie leben in sturmgeschützten Buchten bis zu 30 Meter Wassertiefe. In Japan, Indien, Malaysia und auf den Philippinen sind getrocknete Seegurken als sogenannter Trepang ein begehrtes, eiweißreiches und leichtverdauliches Nahrungsmittel. In Japan kultiviert man in modernen Anlagen Austern auf rostartigen Gestellen, die einen Ertrag bis zu 20 Tonnen Austernfleisch je Hektar und Jahr erbringen. An der schottischen Küste gibt es Projekte von Aquakulturen, die mit dem warmen Abwasser von Kernkraftwerken betrieben werden können.
Nicht unerwähnt soll der Tintenfischfang (Kalmarfischerei) bleiben, der sich nach dem zweiten Weltkrieg in Japan zu einer großen Industrie entwickelt hat. 1960 wurde ein Fangergebnis von 690 000 Tonnen Zephalopoden (Kopffüßer bzw. Tintenfische) erzielt. In den letzten zwei Jahrzehnten hat sich im Nordwest-Atlantik eine weltweite Kalmarfischerei herausgebildet, an der die Fernfischereiflotten der meisten großen Fischereinationen beteiligt sind. Der letzte Jahresweltfang betrug etwa 1,2 Millionen Tonnen Kopffüßer, der mögliche Fang wird auf 10 bis 100 Millionen Tonnen veranschlagt.
Gegenwärtig wird die Fischerei auf Kalmar noch vorwiegend mit der sogenannten Reißangel betrieben. Der Erfolg der Reißangelfischerei hängt von der Lockwirkung durch Licht ab. Die modernen japanischen Schiffe haben Generatoren bis zu 250 Kilowatt an Bord, die sowohl Oberflächen- als auch Unterwasserlampen speisen können. Vor



Kalifornien bei San Pedro hat man Fischpumpen zum Einsatz gebracht.

Krill-, Garneelen- und andere Salate

Als eine weitere Eiweißquelle der Zukunft aus dem Meer werden die Kleinkrebse angesehen. Im Vordergrund des Interesses steht ein typischer Vertreter des antarktischen Planktons, der Krill, mit dem lateinischen Namen Euphausia superba. Er ist rings um den antarktischen Kontinent verbreitet und nimmt im System der sogenannten Nahrungskette oder des Nahrungsgewebes einen bedeutenden Platz ein. Von ihm ernähren sich die verschiedenen Arten von Bartenwalen und die antarktischen Fischarten, wie Notothenia-Arten, Eisfische und Blauer Wittling. Daneben fressen auch Robben, Seevögel und Pinguine den Krill. Die starke Dezimierung der Walbestände in der Antarktis führte zu einer Erhöhung der durch den Menschen zu nutzenden Menge des Krill. Der Krill ist relativ klein, ein Tier erreicht eine Länge von 3,5 bis 6 Zentimeter und eine Masse von 1,5 Gramm. Krill zeigt ausgesprochenes Schwarmverhalten; die Ausdehnung solcher Schwärme kann bis zu fünf Kilometer betragen.

Als erstes Land begann die Sowjetunion 1962 mit der systematischen Erforschung des Krill. In vielen Ländern werden heutzutage Anstrengungen unternommen, um die Verarbeitungstechnologie des Krill zu vervollkommnen, denn seine Verwertung für die menschliche Ernährung hängt entscheidend davon ab, ob Produkte mit ausgezeichneter Qualität und guter Haltbarkeit gewonnen werden können.

In der Sowjetunion wird seit Jahren aus Krill die Paste „Ocean“ hergestellt. Auch „Korall“-Käse mit Krillzusatz, Hackmassen mit Fisch und Krill, Füllungen für Pelmeni, Piroggen und Klöße oder Würstchen aus Krillpaste mit oder ohne Fischzusatz gibt es. In Japan bietet man ganzen Krill in gekochter, gebackener oder gerösteter Form an. In der BRD wurden aus Krillfarsch – einer Masse aus rohem und gekochtem Krill – verschiedene Suppen, Pasteten, Salate, Füllungen sowie Würstchen getestet.

Von den wirbellosen Kulturobjekten des Meeres sind noch die Garnelen interessant. In vielen Ländern erfreuen sie sich einer großen Nachfrage; sie werden tiefgefrostet, getrocknet oder konserviert. In der UdSSR wird hauptsächlich in den fernöstlichen Landesteilen, in der Barentsee, im Schwarzen Meer und im Kaspischen Meer Garnelenfang betrieben. Auch in Südostasien und Indien hält man diese Meeresbewohner. Sie zählen zu den Krebsen, durchlaufen wie die Muscheln ein kurzes Larvenstadium und zeigen schnelles Wachstum. In Japan gelang vor einiger Zeit die komplette Zucht einer Garnelenart vom kontrollierten Ablaichen und der Aufzucht der Larven bis zur Mast der erwachsenen Tiere.

Jüngsten Berichten zufolge will Spanien bis zum Jahr 2000 durch Seefarmen rund 40 Prozent des Fischbedarfs seiner Bevölkerung decken. Die günstigen ökologischen Bedingungen der spanischen Küste und deren Gewässer erlauben es, fast alle kommerziellen Meerestierarten der Seefischmärkte zu züchten, darunter Austern, Muscheln, Langschwanzkrebse, Garnelen, Hummer, Dorsch und Kabeljau. Spanien ist mit seiner jährlichen Erzeugung von rund 200 000 Tonnen Meereskulturen Haupterzeuger in Europa.

Die weitere Erforschung und Nutzung des Meeres sind wichtige Voraussetzungen, um die großen, weit in die Zukunft weisenden Aufgaben und Probleme der Menschheit lösen zu helfen. Wenn zwar das Meer auch künftig nicht den Hauptanteil unserer Nahrung liefern wird, so liegt jedoch seine Bedeutung darin, daß es aus seiner Biomasse ständig große Mengen tierischen Eiweißes abgeben kann.

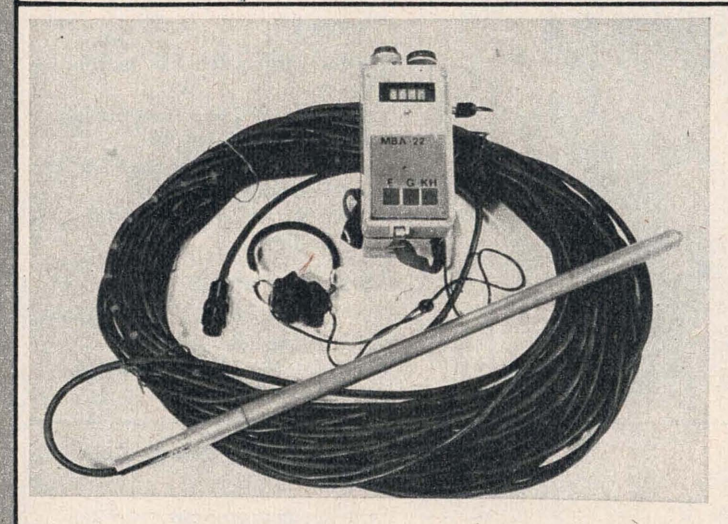
Wie wird sich die Meereskultur entwickeln? Neben der Fischerei und der Bewirtschaftung freilebender Meeresorganismen werden künftig vor allem die Aquakultur, die Intensivhaltung von Meeresorganismen, die mehr und mehr unter industriemäßigen Bedingungen arbeiten wird, große Bedeutung erlangen. Auf einfache Weise anzulegende Netzgehege zur Aufzucht von Fischen werden sich weiter verbreiten und die Aquakultur zunehmend prägen. Parallel zu den Intensivanlagen in natürlichen Gewässern bilden sich auch industrielle Anlagen heraus, die wetterunabhängig sind. Ebenfalls am Meer werden Futterfabriken größeren Ausmaßes angesiedelt sein, die aus einem breitgefächerten Angebot verschiedener Meerespflanzen, aber auch Hefen und Bakterien, wertvolle Futterpellets für die Tierproduktion liefern können.

Bei der Nahrungsgewinnung aus dem Meer gilt es, noch viele Probleme zu lösen. Besonders rücken die Fragen der gerechten Vergabe der lebenden aber auch mineralischen Ressourcen in den Blickpunkt des internationalen Interesses. Die im Dezember 1973 einberufene III. UNO-Seerechtskonferenz, an der 163 Staaten, darunter die DDR, teilnahmen, hat nach über siebenjährigen komplizierten Verhandlungsrunden im Entwurf der neuen Seerechtskonvention wichtige Festlegungen über die Territorialgewässer und Wirtschaftszonen der Küstenstaaten sowie die Beteiligung der Binnenstaaten an der Nutzung der lebenden Ressourcen in den Wirtschaftszonen der Küstenstaaten getroffen. Die baldige Unterzeichnung des Dokuments und die weltweite Anwendung des neuen See-Völkerrechts würden dazu beitragen, den wirtschaftlichen und sozialen Fortschritt aller Völker der Welt zu fördern.

Werner Caulwell



Nachnutzung



Bohrlochmeßanlage

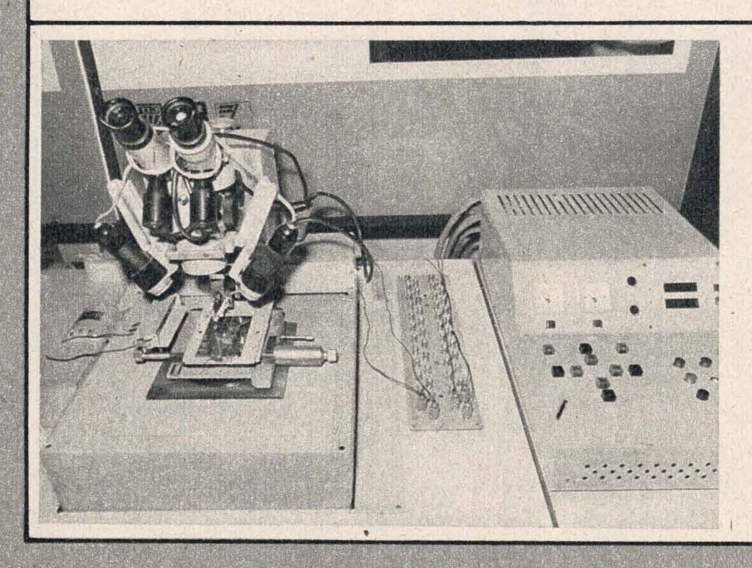
Die tragbare kombinierte Bohrlochmeßanlage für Abbauerkundung und Havariemessung ist für die Messung der Gammastrahlung bei verbruchgefährdeten Bohrlöchern und zur kombinierten Messung der Gammastrahlung und Bestimmung des elektrischen Gesteinswiderstandes vorgesehen.

Nutzen:

- Jeder Meßvorgang läuft automatisch prozeßgesteuert ab.
- Die Arbeitsproduktivität in der geophysikalischen Messung wird erhöht.
- Die Meßgenauigkeit steigt.

Ursprungsbetrieb:

SDAG Wismut
BB Schmirchau
9030 Karl-Marx-Stadt, PSF 89



Elektroerosive Strukturierung

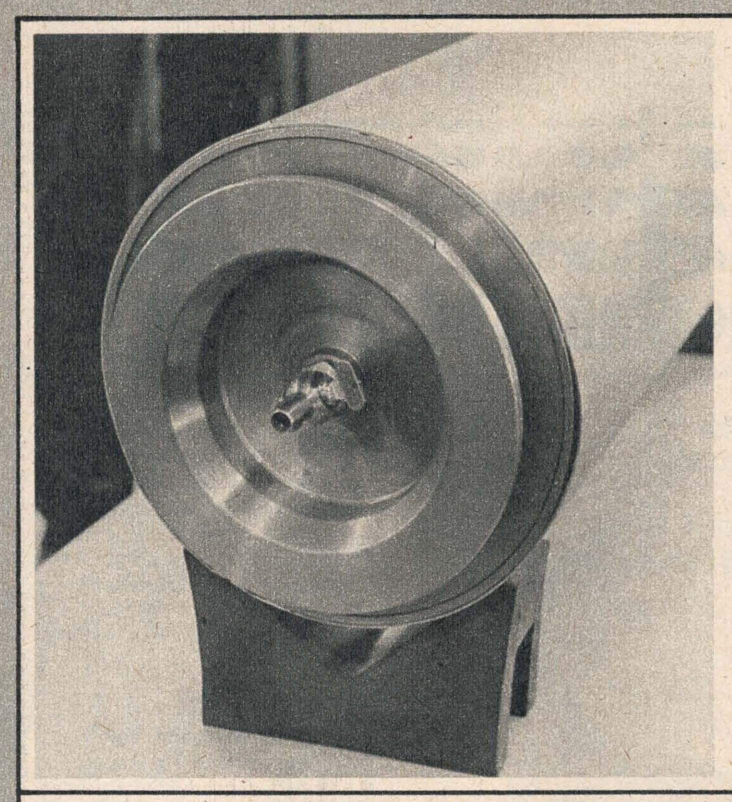
Der Arbeitsplatz zur elektroerosiven Strukturierung ist für das elektroerosive Abtragverfahren bei der Fertigung von Hybridschaltkreisen entwickelt worden.

Nutzen:

- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 20 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

Ing.-Schule für E-Technik und Keramik
6530 Hermsdorf, Rodaer Str. 45
Abt. Elektronik



CO_2-Schweißgastrocknung

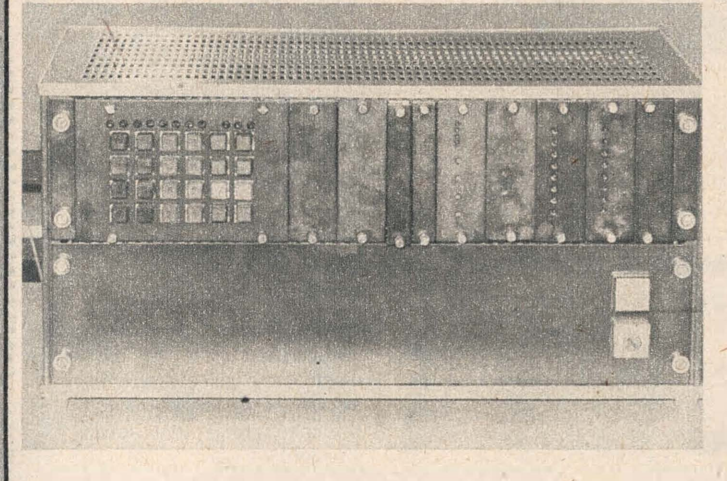
Das zum Schweißen verwendete CO_2-Schutzgas weist häufig einen hohen Feuchtigkeitsgehalt auf, der sich auf die Qualität der Schweißnähte für die galvanische Weiterbehandlung negativ auswirkt. Mit dem Verfahren wird eine Senkung des Wassergehaltes unter 0,2 Prozent erreicht. Das Trockengerät kann zwischen Gasflasche und Schweißgerät geschaltet werden.

Nutzen:

- Steigerung der Arbeitsproduktivität
- Einsparung von Arbeitszeit
- Senkung der Kosten
- Verbesserung der Qualität der Schweißnähte
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 90 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

VEB Polygraph Druckmaschinenwerke Leipzig
7031 Leipzig, Wachsmuthstr. 4



Speicherprogrammierbare Steuerung

Die speicherprogrammierbare Steuerung ist ein Schaltungssystem, das universell in Fertigungseinrichtungen einsetzbar ist. Es hat einen Programmspeicher von max. 256 Programmschritten und ist in einem einheitlichen Gefäßsystem untergebracht. Dadurch ergibt sich eine Standardisierung des Steuerungsaufbaus.

Nutzen:

- Verringerung der Fertigungszeiten um 20 Prozent durch effektive Herstellung von Leiterplatten und Wegfall einer Leiterzugfühung
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 32 TM/Jahr

Ursprungsbetrieb:

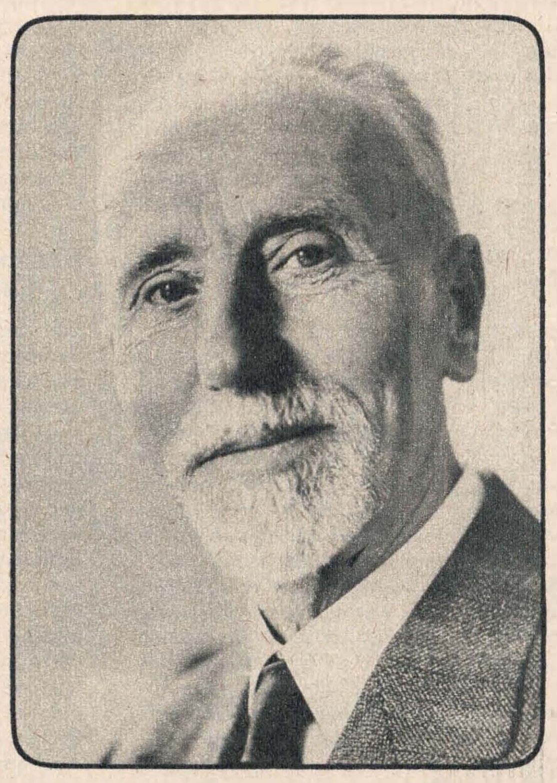
VEB NARVA Elektrobetrieb Weida
6508 Weida

Fotos: JW-Bild/Zielinski (2); Kersten; Werkfoto

Heinrich Barkhausen

Nestor der Schwachstromtechnik

Die Entwicklung der Elektronik begann vor über sechzig Jahren mit der Einführung der Elektronenröhre. Wesentliche Teile ihrer ursprünglichen Grundlagen verdanken wir dem Physiker Heinrich Barkhausen. Er wurde zu einer Zeit geboren, als die Starkstromtechnik die Elektrotechnik beherrschte. Die Anwendung des elektrischen Stromes zielte auf die Nutzung seiner Energie für Kraftwirkungen, die Wärmegewinnung, die Erzeugung von Licht oder auch für den Ablauf chemischer Prozesse. Die Schwachstromtechnik dagegen umfaßte vor allem die Bereiche der Telegrafie und Telefonie, wobei elektromagnetische Relais die wesentlichen Funktionselemente darstellen. Erst nach der Entdeckung der Elektronenröhre und mit ihrer technischen Anwendung begann für die Schwachstromtechnik eine stürmische Entwicklung im industriellen Bereich. Barkhausens Genialität bestand wohl gerade auch darin, daß er – vielleicht am klarsten – erkannte, welche Bedeutung die Schwachstromtechnik nunmehr erlangen konnte.



Zu seinem 100. Geburtstag

Orientierung an der Praxis

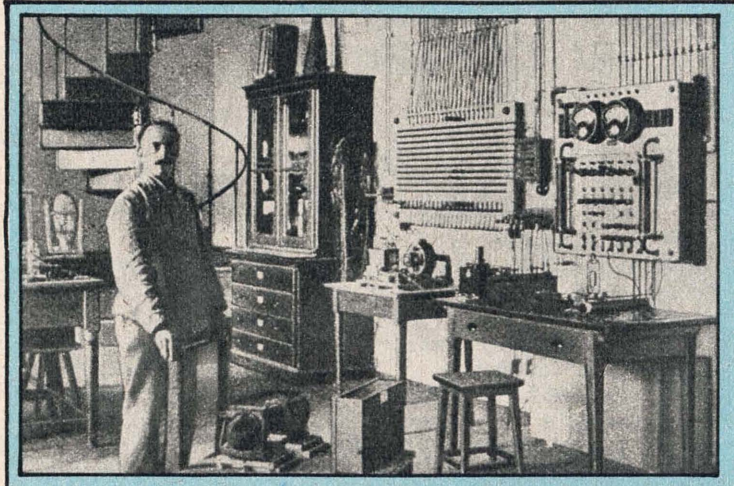
Am 2. Dezember 1881 in Bremen geboren, hatte der Sohn eines Landgerichtsdirektors in den Jahren 1902 bis 1906 in Berlin, München und Göttingen Physik studiert. Bereits seine Dissertation über „Das Problem der Schwingungserzeugung" (1907) zeigte die Meisterschaft, mit der er in physikalische Probleme einzudringen vermochte. Präzise und anschaulich waren hierin die physikalischen Bedingungen für das Auftreten von Schwingungen formuliert. In dieser Arbeit gewonnene Erkenntnisse bildeten den Ausgangspunkt für einen großen Teil seines späteren wissenschaftlichen Werkes. Im Jahre 1923 bekannte er selbst dazu:
„... das Problem der Schwingungserzeugung ist eigentlich der Angelpunkt meiner ganzen späteren wissenschaftlichen Tätigkeit geworden."
Zunächst in der Industrie beschäftigt, sah sich Heinrich Barkhausen hier als Physiker mit den unmittelbaren Problemen der technischen Praxis konfrontiert:
„Bezüglich der Theorie war es für mich zunächst geradezu beschämend, zu sehen, mit welch primitiven Mitteln man sich im allgemeinen ganz gut helfen konnte... Manche Fetzen wissenschaftlichen Übermuts blieben an den Dornen hängen, und kleinlaut merkte der reifende Mann, daß es in der Praxis noch auf sehr viel anderes ankommt als nur auf die theoretische Lösung eines Problems."
Hieraus leitete er seine Aufgabe ab:
„Nun sah ich mein Ziel vor mir: die wissenschaftliche Forschung so zu betreiben, daß sie eine feste Grundlage für die praktische Ausführung liefert, und Ingenieure heranzubilden, die imstande sind, auf dieser Grundlage aufbauend, die praktischen Apparate zu entwickeln."
Auch späterhin blieb die unmittelbare Umsetzung der physikalischen Erkenntnisse in die Technik Anliegen seiner wissenschaftlichen Arbeiten.

Professor in Dresden

Nach seiner Habilitation wurde Barkhausen im Jahre 1911 als Professor für Elektrotechnik an die damalige Technische Hochschule Dresden berufen. Mit ihr fühlte er sich zeit seines Lebens verbunden. In seiner Antrittsvorlesung klärte der nicht einmal 30jährige am Beispiel der Entwicklung der Telefonie erneut die Beziehungen von Theorie und Praxis auf:
„... der Ursprung der gesamten Elektrotechnik war die Telefonie... Aber der Gedanke kam zu früh. Erst fast 100 Jahre später, nachdem durch Oerstedt und Ampère wichtige Eigenschaften des elektrischen Stromes entdeckt und wissenschaftlich formuliert worden waren..., erst da gelangte die Telefonie zur praktischen Bedeutung. Das einfache Problem des Telefonierens war nach der Aufklärung der physikalischen Erscheinungen bald gelöst. Daß man auf der einen Stelle einen Kontakt schließt und dadurch auf der anderen Stelle ein Magnet seinen Anker anzieht, erscheint uns jetzt ebenso einfach, wie es unseren Vorfahren wunderbar erschien. Wenn aber erst einmal Klarheit in theoretischer Hinsicht geschaffen ist, wenn man weiß, was eigentlich vor sich geht, so werden bei einem wichtigen Gebiet, auf das sich alle erfinderischen Köpfe mit Eifer stürzen, die Schwierigkeiten der konstruktiven Ausführungen schnell überwunden, und eine brauchbare, den praktischen Bedürfnissen genügende Lösung ist meist bald gefunden."
An der Technischen Hochschule Dresden gründete Barkhausen das „Institut für Schwachstromtechnik" und baute es zu einer weit über die Grenzen Deutschlands berühmten Schule aus. Es begann eine Zeit fruchtbarster wissenschaftlicher Tätigkeit. Heinrich Barkhausen hatte erkannt, daß die Entwicklung der Schwachstromtechnik für die Nachrichten-, Meß- und Regelungstechnik höchste Bedeutung erlangen würde.

Berühmt gewordene Gleichung

Das Jahr 1917 markierte den Beginn seiner Untersuchungen an Elektronenröhren. Dabei waren sowohl die inneren physikalischen Funktionen als auch das Verhalten von Stromstärke und Spannung an den Klemmen der Röhre Gegenstand der Forschungsarbeit. Durch eine Betrachtungsweise, die in innere und äußere Funktion der Elektronenröhre unterteilte, gab er dem Ingenieur die Möglichkeit, die Elektronenröhre – ohne detaillierte Kenntnisse der in ihrem Inneren ablaufenden physikalischen Prozesse – in technischen Apparaturen sinnvoll zu gebrauchen. Der Wissenschaftler führte für die äußere Funktion der Röhre Kenngrößen ein und verband sie in einer später als



Laborraum im alten Schwachstrominstitut: Der erste Weltkrieg unterbrach Barkhausens Lehrtätigkeit. Er wurde als „wissenschaftlicher Hilfsarbeiter" verpflichtet. 1917 übernahm er die Erforschung des Verhaltens der Elektronenröhren. Die von umfassendem Wissen, großen experimentellen Geschick und viel praktischen und technischen Sinn getragene wissenschaftliche Arbeit Barkhausens war ungemein wirkungsvoll. Gewissermaßen als Nebenprodukt entstanden so in kurzer Zeit 17 Patente und zwei seiner großen Endekkungen: der „Barkhausen-Effekt" und die „Barkhausen-Kurz-Schwingungen".

Die besondere Sorge Barkhausens war, einen Nachfolger für die Grundsäulen der Schwachstromtechnik, Hochfrequenztechnik und Elektronenröhren zu gewinnen. Es gelang 1950, Hans Frühauf (siehe Abb.) aus seiner leitenden Tätigkeit herauszulösen und als Nachfolger zu berufen. Barkhausen war sehr glücklich über diese Lösung und schrieb an Hans Frühauf: „Es drängt mich, Ihnen zu sagen, daß ich den Eindruck gewonnen habe: Sie sind der richtige Mann für unsere Hochschule. Sie haben einerseits das Feuer der Begeisterung für die Wissenschaft und Technik, ...andererseits die Freude am Lehrberuf und die Liebe zu den Studenten..."



Einige Lautstärken in Phon

Schallbeispiel	**Phon**
Hörschwelle	0
Leises Flüstern (in etwa 3 m Abstand)	10
Leichter Landregen	20
Zerreißen von Papier (in etwa 1 m Abstand)	40
Normale Unterhaltungssprache (in etwa 1 m Abstand)	50
Normale Lautsprecherwiedergabe	60
Laute Lautsprecherwiedergabe, lautes Gespräch	70
Preßlufthämmer (in 3 m Abstand)	90
Motorrad ohne Auspufftopf	100
Flugzeug (in 3 m Abstand), große Pauke (in etwa 1 m Abstand)	120
Schmerzschwelle	130

Das Phon ist das Maß für den subjektiv wahrgenommenen Lautstärkeeindruck von Schallereignissen, angegeben als logarithmisches Verhältnis vom Schalldruck p eines gleichlaut empfundenen Tones von 1000 Hz und eines Bezugsschalldruckes p_0, der bei der Hörschwelle liegt:

$$L_N = 20 \log \frac{p}{p_0}$$

„BARKHAUSEN-EFFEKTE"

Barkhausen-Effekt
Feldstärkenänderung eines Eisenkreises bei Änderung der magnetischen Erregung
Barkhausen-Kurz-Röhre
Spezielle Triode mit positiv vorgespanntem Gitter und negativ vorgespannter Anode zur Erzeugung hochfrequenter Wellen (Vorläufer des Klystrons, erste Laufzeitröhre)
Barkhausen-Kurz-Schaltung
Triodenschaltung zur Erzeugung hochfrequenter Wellen
Barkhausen-Kurz-Schwingungen
Hochfrequente Schwingungen, die mit einer speziellen Röhrenschaltung erzeugt werden
Barkhausen-Schaltung
Schaltung eines Universalmotors mit Regelwiderstand zur Drehzahlregelung
Barkhausensche Röhrenformel
Grundbeziehung der Theorie der Verstärkerröhren:
$S \cdot D \cdot R_i = 1$
(S = Steilheit, D = Durchgriff, R_i = Innenwiderstand)
Barkhausen-Sprünge
Umkehr magnetischer Elementarbezirke unter Einwirkung eines äußeren Feldes

Barkhausengleichung berühmt gewordenen Gleichung miteinander. Mit ihr ließen sich elektronische Schaltungen rationeller berechnen.
Die Unterteilung in innere und äußere Funktion und die Beschreibung mittels weniger Kenngrößen ist Grundlage für die allgemeine elektrische Systembetrachtung wie auch heute der integrierten Schaltungen der Mikroelektronik, obwohl in den Halbleitern selbst andere physikalische Prozesse ablaufen als in der Vakuumröhre.
Die Veröffentlichung seiner damals gewonnenen Forschungsergebnisse bildete die Grundlage für sein vierbändiges Werk „Lehrbuch der Elektronenröhren", das zu einem Standardwerk der wissenschaftlichen Weltliteratur wurde. In diese Zeit fallen auch weitere Entdeckungen Heinrich Barkhausens, so der Nachweis der Magnetisierungssprünge in ferromagnetischen Materialien, die wir heute als Barkhausen-Effekt bezeichnen. Dieser ist für die Werkstoffwissenschaft von großer Bedeutung geblieben. Die von Barkhausen und seinem Mitarbeiter K. Kurz gefundene Möglichkeit zur Erzeugung kürzester elektromagnetischer Wellen in Elektronenröhren bildete eine wichtige Grundlage für die Entwicklung der Dezimeterwellentechnik. Darüber hinaus verdanken wir ihm auch die Einführung der Maßeinheit „Phon" für die Lautstärke.

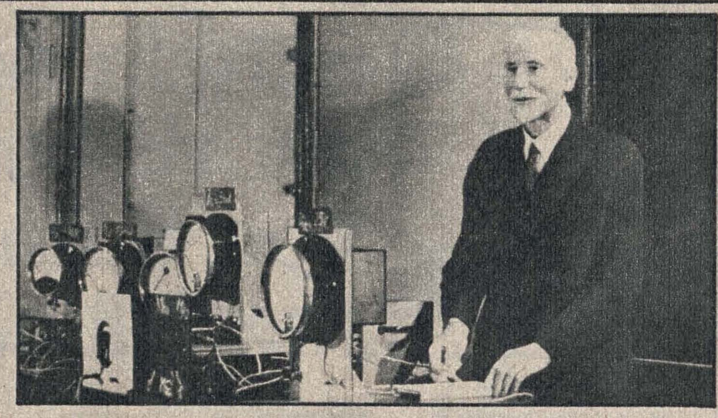
Eine Reise nach Japan

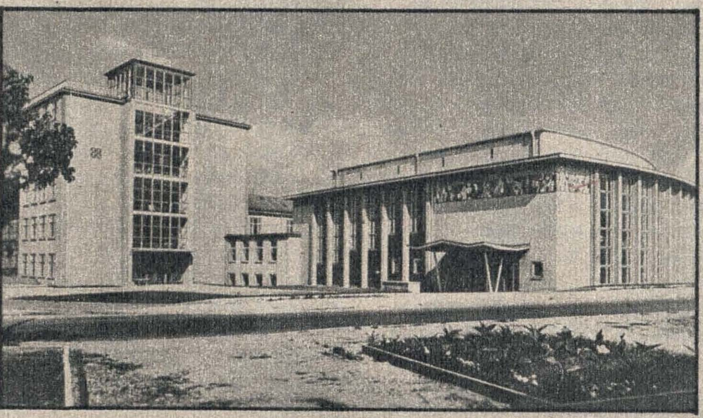
Während seines Wirkens an der Technischen Hochschule in Dresden erweiterte Heinrich Barkhausen die Ausbildung in Schwachstromtechnik und grenzte sie wissenschaftlich von der Starkstromtechnik ab. Dies bedeutete eine vollständige Reform des Studiums der Elektrotechnik. Als Lehrer drängte er seine Schüler unnachgiebig auf das klare Erkennen der physikalischen Zusammenhänge, veranlaßte sie, komplizierte Erscheinungen anschaulich zu erfassen und auf übersichtliche Regeln für praktisches Handeln zurückzuführen. Gerade das wurde immer wieder von seinen Schülern hervorgehoben. Damit kam er dem auf Anwendung gerichteten Denken des Ingenieurs entgegen. Hervorzuheben ist auch sein Streben, stets einen engen menschlichen Kontakt zu seinen Schülern zu unterhalten. So bildeten der Wissenschaftler und der Techniker, der Lehrer und der Mensch in der Persönlichkeit Heinrich Barkhausens eine beispielhafte Einheit, die ihn auch heute als Vorbild für junge Wissenschaftler gelten lassen.
Heinrich Barkhausens Leistungen in der Schwachstromtechnik erreichten weltweite Achtung. Nach seinem Vorbild wurde auch in anderen Ländern gearbeitet. Bereits in den zwanziger Jahren gehörten Japaner zu seinen Schülern. Während einer späteren Vortragsreise nach Japan im Jahre 1938 bezeichnete man ihn als „Vater der japanischen Schwachstromtechnik".
Die Zeit des Faschismus bedeutete für Heinrich Barkhausen Stagnation in dem Bestreben, Lehre und Forschung der Schwachstromtechnik so auszubauen, wie das die nunmehr geschaffenen wissenschaftlichen und technischen Möglichkeiten verlangten. Mit der Zerstörung seines Instituts unter dem Bombenhagel des 13. Februar 1945 wurde zudem der größte Teil seines Werkes vernichtet. Dies alles ließ ihn damals die Zukunft mit Niedergeschlagenheit und Resignation beurteilen. Um so freudiger folgte er dem Ruf, bereits 1946 wieder seine Tätigkeit an der Technischen Hochschule in Dresden aufzunehmen und erlebte voller Genugtuung, wie sein Institut in nicht gekanntem Umfang neu erstand.
Der bürgerliche Wissenschaftler Heinrich Barkhausen sah, daß die neue Gesellschaftsordnung die Möglichkeit bot, seine Pläne von der weiteren Entwicklung der Schwachstromtechnik an der DresdnerHochschule Wirklichkeit werden zu lassen. Im Gründungsjahr der DDR wurde dem Mitglied der Deutschen Akademie der Wissenschaften Heinrich Barkhausen der Nationalpreis der DDR verliehen. Am 20. Februar 1956 vollendete sich das reiche Leben des Nestors der Schwachstromtechnik

Dr. Peter Schoenball

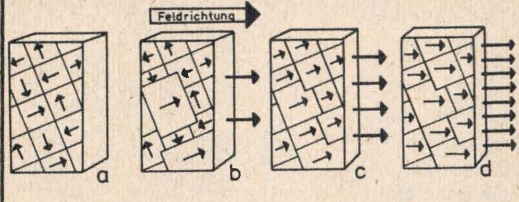
Der Beitrag entstand nach Aufzeichnungen des Barkhausen-Schülers Professor Dr.-Ing. habil. Klaus Lunze, Technische Universität Dresden und wurde uns freundlicherweise von „horizont" zur Verfügung gestellt.

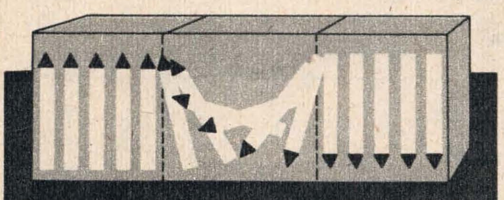
Heinrich Barkhausen bei einer Experimentalvorlesung (1949)





Barkhausen-Bau der TU Dresden, großer Hörsaal
1946 war Barkhausen angesichts der Ruinen und vieler Improvisationen bei Neubeginn des Hochschulbetriebes noch nicht von einer schnellen Verbesserung der Lage überzeugt. Aber schon 1949 teilte er seinen Schülern erfreut den Beginn des Neuaufbaus ihrer ehemaligen Alma mater mit: „Überhaupt hat im letzten Jahr ... ein gewaltiger Aufschwung in der Bautätigkeit der Hochschule eingesetzt... Mit dem Bau des großen Schwachstrominstitutes soll zu Anfang nächstes Jahres begonnen werden. Es weht also überall in der Hochschule ein vielversprechender frischer Wind." 1951 war der erste Teil des neuen Institutes fertiggestellt und schon ein Jahr später der zweite (Barkhausen-Bau).
Fotos: Naewiger, Haubenreißer; TU Dresden (2); Archiv



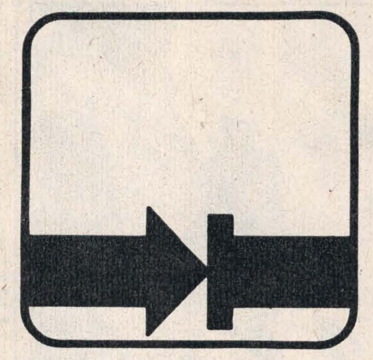


Veränderung der Weißschen Bezirke unter dem Einfluß eines äußeren magnetischen Feldes
a ursprünglicher Zustand
b reversible Wandverschiebung bei geringer Feldstärke
c irreversible Wandverschiebung bei mittlerer Feldstärke
d Drehprozesse bei großer Feldstärke

Vorgang der Wandverschiebung zwischen zwei um 180° versetzten Weißschen Bezirke (Abb. unten)

Weißsche Bezirke

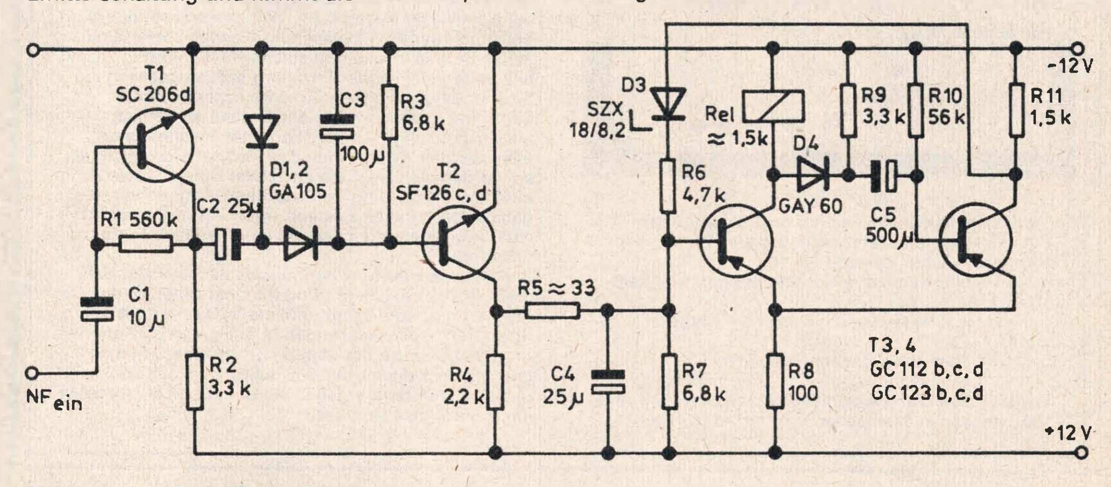
Jedes ferromagnetische Material besteht aus sehr vielen kleinsten, einheitlich magnetisierten Bereichen, den Weißschen Bezirken. Sie umfassen etwa 10^5 Atome, und man kann sie als kleinste Elementarmagneten auffassen. (Die kleinsten noch ferromagnetisch wirksamen Bereiche können aber herab bis zu 100 Atomen gehen.) Im unmagnetisierten Material sind diese Bezirke ganz unregelmäßig orientiert. Wird nun von außen ein Magnetfeld angelegt, so wachsen zunächst die Bezirke, die mit der Feldstärke einen möglichst kleinen Winkel bilden, auf Kosten der anderen an (Wandverschiebungen). Bei zunehmendem Magnetfeld klappen schließlich ganze Bezirke spontan in solche Richtungen um, um bei weiterwachsender Erregung sich langsam in Feldrichtung zu drehen. So wird schließlich die Sättigung erreicht, wenn alle Bezirke einheitlich ausgerichtet sind. Größer kann der Magnetismus nicht werden. Nimmt nun das Magnetfeld wieder ab, so werden sich zwar die einzelnen Bereiche wieder aus der Feldrichtung herausdrehen. Um jedoch den ganz ungeordneten Zustand (Magnetisierung gleich Null) wieder zu erreichen, ist eine negative Erregung erforderlich.
Barkhausen konnte experimentell nachweisen, daß diese Bezirke existieren und ihr Übergehen in die Feldrichtung sprunghaft und statistisch verteilt erfolgt (Barkhausen-Sprünge). In einer Versuchsanordnung legte er um die Materialprobe eine Spule, in der das Umklappen der Bezirke Stromstöße induzierte. Verstärkt ergaben sie in einem Lautsprecher ein prasselndes Geräusch.



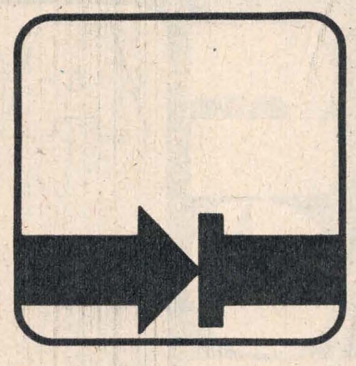
Schaltung zum Erkennen von Sprache und Musik

Mit Hilfe der Schaltung ist es möglich, eine Trennung von Sprach- und Musikwiedergabe zu erreichen und anzueignen. Sie basiert auf der Überlegung, daß bei Wiedergabe von Sprache und Musik zeitlich nacheinander meist die mittlere Ausgangslautstärke bei Sprache höher ist als bei Musik. Die Spitzen der Ausgangsspannung bei Musikwiedergabe entsprechen etwa dem Mittelwert der Ausgangsspannung bei Sprachwiedergabe. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß bei Auftreten der Sprach-Spannungsspitze das Relais für etwa 25 s anzieht. Die mittlere Spannung bei Sprache sollte dabei um 10 dB höher sein als bei Musik. Die Ansprechempfindlichkeit liegt bei 50 mV. Soll sie herabgesetzt werden, so ist an den Eingang ein Spannungsteiler 1 MΩ zu schalten.
T 1 arbeitet als NF-Verstärker in Emitterschaltung und nimmt die Verstärkung der Eingangsspannung vor. Dann wird die NF in einer Verdopplerschaltung gleichgerichtet. Das entstandene Gleichstromsignal wird durch T 2 verstärkt. T 2 wirkt aber als Schwellwert-Verstärker, wodurch nur die Sprachspannungsspitzen weiterverstärkt werden.
T 3 und T 4 bilden einen monostabilen Multivibrator. Beim Eintreffen des ersten Sprach-Impulses spricht Rel an. Um Störimpulse wirkungsvoll zu unterdrücken, erfolgt die Rückkopplung über eine Z-Diode. Störimpulse, die mit der Versorgungsspannung ankommen können, müßten die Z-Spannung überschreiten, um Einfluß auszuüben.
Die Betriebsspannung von 12 V sollte möglichst stabilisiert sein. Aufgrund der hohen Empfindlichkeit und des hochohmigen Eingangs läßt sich die Schaltung überall problemlos einfügen. Sie kann zum Registrieren der Anzahl von Unterbrechungen von Musikwiedergaben, zum selbständigen Ausschalten eines TB-Gerätes bei Auftreten von Sprache u. ä. verwendet werden. Da bei Hi-Fi-Geräten meist für Sprache und Musik unterschiedliche Stellungen der Klangregelglieder günstig sind, wäre es grundsätzlich möglich, durch Einsatz der Schaltung eine Verbesserung der gesamten Wiedergabequalität zu erzielen.

Frank Sichla



Rauschminderung bei Kassettenbandgeräten



Dieser Beitrag in der Ausgabe 6/1980 von „Jugend + Technik", Seite 473 bis 475, ist bei den Lesern auf ein großes Interesse gestoßen. Das ist verständlich, da viele Leser an einer rauschgeminderten Wiedergabe bei ihrem Kassettenbandgerät interessiert sind. Mit der Veröffentlichung der DNL-Schaltung wurde dafür den Elektronikamateuren ein gangbarer Weg gewiesen. Für die interessierten Leser sollen daher weitere Literaturstellen genannt werden.

1. A. Jonas: Dynamischer Rauschbegrenzer in NF-Verstärker, FUNKAMATEUR, Heft 11/1973, Seite 543 bis 545; Korrektur im Heft 7/1974 der Zeitschrift FUNKAMATEUR, Seite 338. Der Beitrag enthält auch eine Leiterplattenbezeichnung für Stereobetrieb, also mit zwei kompletten DNL-Schaltungen.
2. A. Bordt: 45-W-HiFi-Stereoverstärker, radio-fernsehen-elektronik, Heft 17/1977, Seite 551 bis 554. Dieser Verstärker enthält eine DNL-Schaltung zur Rauschminderung.

Wer sich mit dem gesteuerten Tiefpaßfilter zur Rauschminderung beschäftigen möchte, es wurde im ungarischen Stereo-Kassettenbandgerät „MK 43" verwendet, sei auf folgende Literaturstellen verwiesen.

3. B. Fischer: Dynamische Rauschfilter – eine Möglichkeit zur Rauschminderung beliebiger NF-Quellen, radio-fernsehen-elektronik, Heft 2/1977, Seite 56 bis 58.
4. R. Radandt: Dynamische Rauschfilter, radio-fernsehen-elektronik, Heft 11/1978, Seite 725 bis 726.

R17 R18 C10
22k 120k 10n
S +12V
22k
SC 236d / SS 216

Herr K.-U. Kanel hat die DNL-Schaltung schon mehrfach aufgebaut. Erfolgreich eingesetzt wurde sie von ihm im Plattenspieler „Opal" und in verschiedenen Kassettenbandgeräten. Zu der in der Ausgabe 6/1980 von „Jugend + Technik" veröffentlichten DNL-Schaltung (Seite 474, Abb. 3) gibt er nachfolgende Hinweise zur Verbesserung:

Auch die Transistoren T2 bis T4 müssen eine hohe Stromverstärkung und ein geringes Rauschen aufweisen. Es empfiehlt sich daher, in allen Stufen den Transistor SC 239e zu verwenden. Für die Dioden D3 bis D6 eignen sich besser die Germanium-Universaldioden GA 101, weil damit die Regelung schon bei geringen Nutzsignalen wirksam wird.

Die Auskopplung des Hauptkanals wird günstiger, wenn man C2 = 22 nF und R5 = 1,8 kΩ als Bauelementewerte verwendet. Dem Widerstand R14 sollte man einen Foliekondensator 1,5 bis 2,2 nF parallelschalten, womit die Regeleigenschaften verbessert werden. Der Widerstandswert von R18 ist auf 100 bis 120 kΩ zu verringern, weil dann das Signal des Zusatzkanals lauter wird. Dadurch kann man den Einstellwert von P verringern, was die Wiedergabe positiv beeinflußt. Der Verbindungspunkt der Widerstände R17–R18, an dem der Schalter S liegt, ist stark brummempfindlich. Um aufwendige Abschirmmaßnahmen zu umgehen, empfiehlt es sich, die Masseverbindung über einen Transistor zu schalten. Dadurch liegt am Schalter S nur ein Gleichspannungspotential an. In der Abb. ist diese Schaltungsänderung dargestellt. Vergrößert man C10 auf einen Wert von 10 bis 22 nF, so erzielt man eine günstigere Rauschminderung.

Die Funktion des Zusatzkanals kontrolliert man, indem P ausgelötet wird. Hörbar ist dann nur der Zusatzkanal. Mit einem am Eingang der Schaltung vorgesetzten Trimmregler 10 kΩ, der wie ein Lautstärkeregler angeschlossen wird, kann man den Einsatzpunkt der Regelung festlegen. Erst bei stärker werdendem Nutzsignal wird der Zusatzkanal über die Dioden D4 und D6 sowie C8 und C9 kurzgeschlossen. Wenn dieser Zweig richtig arbeitet, kann man P wieder einlöten. Mit P wird dann auf ein minimales Rauschen eingestellt. Regelt man über diesen Punkt hinaus, dann gelangt der Zusatzkanal auf den Ausgang, was sich durch ein zischendes Geräusch bemerkbar macht.

K.-H. Schubert

Zeichnungen: Grützner; Sott

Knobeleien

Aufgaben 12/81

Aufgabe 1

Die Schwerelosigkeit von Weltraumfahrern während ihrer Flüge war schon immer ein Problem. Es gibt verschiedene Vorschläge, wie man sie vermindern könnte, so auch ein Projekt für rotierende Weltraumschiffe und -stationen. Wieviel Umdrehungen in 1 min müßte eine Station mit einem Durchmesser von 100 Metern ausführen, damit ein Kosmonaut, der sich auf der Innenseite der äußeren Begrenzung der Station bewegt, scheinbar ein Gewicht wie auf der Erde hat?

4 Punkte

Aufgabe 2

Wir machen ein kleines Experiment. In einer Plastschüssel schwimmt ein Boot, das mit Messingschrauben vollgeladen wird. Plötzlich kippt das Boot um und alle Schrauben fallen ins Wasser. Wie verändert sich der Wasserspiegel in der Plastschüssel?

2 Punkte

Aufgabe 3

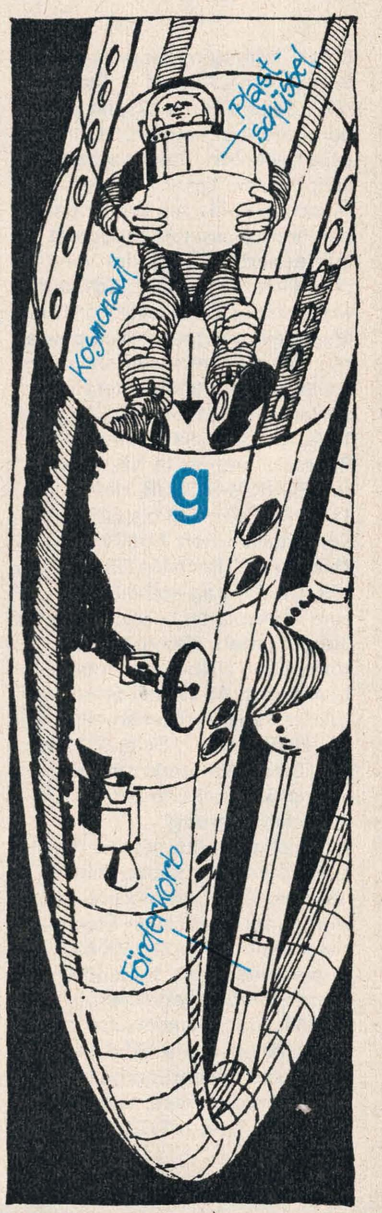
Ein Förderkorb bewegt sich mit der konstanten Beschleunigung $0{,}10\,\mathrm{m} \cdot \mathrm{s}^{-2}$ innerhalb von 50 s im Schacht nach oben. Welche Durchschnittsleistung bringt die Förderanlage während dieser Zeitspanne auf, wenn der Wirkungsgrad der Anlage 0,80 beträgt. Der Förderkorb hat mit Last eine Masse von 5,0 t.

5 Punkte

Aufgabe 4

(eingesandt von Kerstin Hille, 4020 Halle/Saale)
Welche Auffallgeschwindigkeit hat ein Turmspringer, der vom 10–Meter–Turm springt? Wie lange fällt er? (Luftwiderstand wird vernachlässigt)

2 Punkte



Auflösung 11/81

Aufgabe 1

Bezeichnet man das Volumen des Wasserbehälters mit V, so sind die Wassermengen, die jede der vier Pumpen allein in einer Stunde schafft,

$\frac{V}{1}$, $\frac{V}{2}$, $\frac{V}{3}$, bzw. $\frac{V}{6}$. Alle vier Pumpen fördern gemeinsam in einer Stunde die Wassermenge

$\frac{V}{1} + \frac{V}{2} + \frac{V}{3} + \frac{V}{6} = 2$ V. V ist die Hälfte dieser Wassermenge, und diese wird natürlich in der Hälfte der Zeit in den Behälter gepumpt. Durch alle vier Pumpen wird deshalb der Behälter in 30 Minuten gefüllt.

Aufgabe 2

Anhand der Zeichnung kann man für x folgende Beziehung herleiten:

$$x = \frac{a \cdot b}{2a - b}.$$

Analog läßt sich y errechnen. Es ergibt sich also für x = 45 cm und für y = 15 cm. Den Flächengewinn F_G errechnet man folgendermaßen:

$$F_G = \left(\frac{x}{a}\right)^2 = 0{,}25$$

Daraus ergibt sich ein Flächengewinn von 25 Prozent.

Aufgabe 3

Vernachlässigt man die Reibung, so gilt $W_{kin} = W_{pot}$ wobei

$$W_{pot} = m \cdot g \cdot h$$
$$= 4\,800\,000 \text{ kg} \cdot 9{,}81 \text{ m/s}^2 \cdot 216 \text{ m}$$
$$= 10^{10} \text{Nm ist.}$$

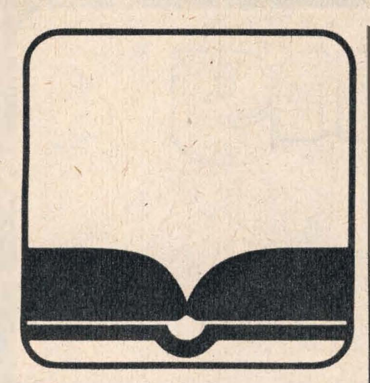
Die Turmkugel besitzt also eine potentielle Energie gegenüber der Erdoberfläche von etwa 10^{10} Nm. W_{kin} errechnet man nach der Formel:

$$W_{kin} = \frac{m}{2} v^2$$
$$= \frac{35\,000 \text{ kg} \cdot 10\,000 \text{ m}^2}{2 \text{ s}^2}$$
$$= 1{,}75 \cdot 10^8 \text{ Nm.}$$

Um das Flugzeug beim Start auf eine Geschwindigkeit vom 100 m/s zu beschleunigen, wäre also eine kinetische Energie von $1{,}75 \cdot 10^8$ Nm notwendig. Die potentielle Energie der Turmkugel des Fernsehturmes würde also ausreichen, um das Flugzeug zu beschleunigen.

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichung honoriert werden. Unsere Anschrift: „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43.





Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die vielfältigen Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.

Allgemeine Geschichte der Technik

Von den Anfängen bis 1870
Autorenkollektiv
Übersetzung aus dem Russischen
Etwa 369 Seiten, 183 Abbildungen, Leinen, 24 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1981

Die Technik von heute fordert dazu heraus, Fragen an die Technik von gestern zu stellen und ihre Geschichte in Erfahrung zu bringen. Die Autoren der vorliegenden Geschichtsdarstellung zeigen die Wechselwirkung der Produktionsverhältnisse mit den technischen und naturwissenschaftlichen Erkenntnissen in den verschiedenen historischen Etappen. Der Leser erfährt viel Interessantes über das Entstehen der ersten Werkzeuge und ihre Entwicklung bis zur maschinellen Technik ebenso wie über die Tätigkeit bedeutender Wissenschaftler, Ingenieure und Erfinder.

BI-Taschenlexikon Energie

Autorenkollektiv
346 Seiten, 180 Textabbildungen, 16 Fototafeln, Leinen, 15 M
VEB Bibliographisches Institut Leipzig, 1981

Fachausdrücke aus der Energetik dringen in alle Bereiche der Technik und selbst in den Alltag ein. Nicht immer werden sie richtig verstanden; allgemeine Nachschlagewerke werden nicht selten von dieser Entwicklung „überrollt" und es wird schwierig, schnelle, knappe und verständliche Auskunft zu erhalten. Das Buch schließt diese Lücke. Die Autoren haben das Nachschlagewerk bewußt so angelegt, daß es „Schüler und Rentner ebenso wie Lehrlinge und Facharbeiter, Studenten gleichermaßen wie Ingenieure, Wirtschaftsfunktionäre und Lehrer" anspricht. Trotz dieses Anspruchs überrascht es durch eine gewisse Vollständigkeit. Es werden an keiner Stelle mehr Vorkenntnisse erwartet, als die polytechnische Oberschule vermittelt. Dabei haben sich die Autoren auch vor einer verständlichen Erläuterung schwieriger Begriffe nicht gedrückt, die in solchen Fällen naturgemäß nicht mehr den Charakter einer exakten Definition haben. Etwas sparsam erscheinen für ein Nachschlagewerk mit so vielen kurz abgehandelten Stichworten 180 Zeichnungen für 346 Seiten zur Illustration. Be.

Noch mehr Spaß mit dem Taschenrechner

Werner Gilde / Siegfried Altrichter
Etwa 216 Seiten, 48 Abbildungen, Broschur etwa 5,50 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1981
(Reihe Polytechnische Bibliothek)

In zwangloser Folge wird eine Fülle von rechnerisch interessanten Problemen mit den dazugehörigen Lösungen – immer unter dem Gesichtspunkt eines Taschenrechnereinsatzes – aus Wissenschaft, Technik und dem Alltag vorgestellt. Beim Leser soll die Lust zum Nachrechnen von Beispielen und zum Lösen ähnlicher Probleme geweckt werden, was die Autoren zum Teil mit Verblüffungseffekten zu erzielen suchen. Auf Fragen, die speziell die Bedienung von Taschenrechnern betreffen, wird in jedem Abschnitt gesondert hingewiesen; jedoch auf spezielle Rechnerarten nicht eingegangen.

Bausteine der Chemie – Chemie des Wassers

I. Drews
4., durchgesehene Auflage
47 Seiten, 12 Tabellen, Broschur, 1,85 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981

Dieses Heft gehört zu dem sechs Teile umfassenden Lehrwerk „Bausteine der Chemie" für Ingenieur- und Fachschulen und enthält, aufbauend auf den Grundlagen der allgemeinen Chemie, das notwendige Grundwissen, das der auf technischem Gebiet tätige Ingenieur über Fragen des Wassers und des Umweltschutzes haben muß. Praxisbezogen und anschaulich werden die verschiedenen Arten des Wassers und seiner Verunreinigungen, Methoden der Wasseraufbereitung, Erscheinungen der Korrosion und Abwasserprobleme behandelt. Die Aneignung des Stoffes wird durch zahlreiche in den Text eingearbeitete Übungsaufgaben und Kontrollfragen gefördert. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Fakten und Zusammenhänge am Schluß des Heftes dient der schnellen Information in der Praxis.

Geschütze, Granatwerfer, Geschoßwerfer

Artillerie gestern – heute – morgen
Übersetzung aus dem Russischen
176 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Pappband, 9,80 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1981

Das Buch informiert in allgemeinverständlicher Form über die Waffen der Artillerie und deren Munition und erläutert die wichtigsten Begriffe für die Einschätzung der Wirksamkeit des Artillerieschießens. Es werden die sowjetischen Waffen sowie eine Reihe von Artilleriesystemen aus der Zeit vor, während und nach dem zweiten Weltkrieg vorgestellt. Dazu wird für jede Waffenart eine Einschätzung ihrer Perspektive gegeben.

Vom Raketengerät zur Interkontinentalrakete

Übersetzung aus dem Russischen
152 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Pappband, 12,80 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1981

Diese Übersetzung aus dem Russischen informiert den DDR-Leser umfassend über die Entwicklung des Raketenbaus in der UdSSR vor und während des Großen Vaterländischen Krieges und stellt die wichtigsten damit verbundenen Persönlichkeiten vor. Das Buch geht ausführlich auf die Entwicklung und den Einsatz der Gardewerfer (Katjuschas) als neuen Bestandteil der Artillerie ein. Es zeigt weiterhin die Notwendigkeit der Entwicklung weitreichender Raketen mit Kernsprengköpfen durch die Sowjetunion in den Jahren nach 1945 und informiert durch zahlreiche Fotos über diesen Werdegang, der zu einer neuen Teilstreitkraft der Sowjetarmee, den Strategischen Raketentruppen, führte.

Fliegerkalender der DDR 1982

Herausgegeben von W. Sellenthin
240 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Broschur, 3,80 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1981

Marinekalender der DDR 1982

Herausgegeben von K. Krumsieg
240 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Broschur 3,80 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1981

Motorkalender der DDR 1982

Herausgegeben von W. Großpietsch
240 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Broschur 3,80 M
Militärverlag der DDR, Berlin 1981

Chemie G. Larenjew **Kohlechemie** Jugend + Technik, 29 (1981) 12, S. 889 bis 892 In vielen Ländern wird heute um effektive Verfahren für eine moderne Chemieproduktion auf Kohlebasis gerungen. Ziel ist neben der Kraftstoffsynthese vor allem die stoffwirtschaftliche Nutzung. Ein möglicher Weg führt über die Vergasung von Kohle mit modernisierten Verfahren, bei denen besonders Durchsatzleistungen und Energieausnutzung verbessert sind.	**Химия** Г. Ларенев **Химия угля** «Югенд + техник» 29 (1981) 12, с. 889—892 (нем) Во многих странах сегодня борятся за эффективные методы химического производства на основании угля. Целью является кроме синтеза горючего в первую очередь экономное материальное использование угля. Один из возможных путей — это газификация угля с помощью современных методов с повышенной производительностью и улучшенном использованием энергии.
Transport-, Umschlags- und Lagerungsprozesse R. Scholz **Luftkissen für Schwerlast-Transporte** Jugend + Technik, 29 (1981) 12, S. 922 bis 926 An Hand von drei praktischen Beispielen wird gezeigt, daß der Einsatz von Luftkissentechnik rationell, schnell und sicher ist. Dazu werden Möglichkeiten und Randbedingungen des Luftkissentransports aufgezeigt.	**процессы транспорта и складирования** Р. Шольц **Воздушные подушки для транспорта тяжёлых грузов** «Югенд + техник» 29 (1981) 12, с. 922—926 (нем) На трех практических примерах показывается, что применение техники воздушных подушек рационально, быстро и безопасно. Кроме того объясняются возможности и побочные условия транспорта на воздушных подушках.
Geschichte der Produktivkräfte G. Dreßler **Erfindungen, die zu früh kamen** Jugend + Technik, 29 (1981) 12, S. 927 bis 931 In allen Gesellschaftsformationen gab es Erfindungen, die „zu früh" kamen. Viele der damaligen technischen Neuheiten sind uns heute nicht einmal mehr im Detail bekannt, obwohl die Maschinen, Apparate, Mechanismen usw. funktionstüchtig waren. Der Autor analysiert einige Aspekte der Technikgeschichte, die Erfindungen für „zu früh" bzw. die Zeit für sie „noch nicht reif" erscheinen lassen.	**история производительны сил** Г. Дресслер **Изобретения, слишком рано вышедшие на свет** «Югенд + техник» 29 (1981) 12, с. 927—931 (нем) Во всех общественных формациях имелись изобретения, которые сделались «слишком рано». Многие тех технических новшеств нам сегодня уже больше в подробности не знакомы, хотя эти машины, приборы, механизмы и т. д. были работоспособными. Автор анализирует некоторые аспекты истории техники.
Seewirtschaft W. Caulwell **Menü aus dem Meer** Jugend + Technik, 29 (1981) 12, S. 943 bis 946 Das Meer als Nahrungsgüterressource gewinnt immer mehr an Bedeutung. Salate aus Kammuscheln, Krill oder Tintenfisch sind in vielen Ländern keine Seltenheit mehr, und sie verfügen über einen hohen Eiweißgehalt. Der Autor berichtet über verschiedene Fangmethoden und die Nutzung dieser wichtigen Eiweißquelle.	**морское дело** В. Каулвелл **Меню из моря** «Югенд + техник» 29 (1981) 12, с. 943—946 (нем) Море, как ресурсы пищя, получает все большее значение. Салаты из ракушек, крилла или каракатицы — имеющие высокое содержание белков — во многих странах уже не являются редкостью. Автор докладывает о различных методах ловли и использовании этого важного источника белков.

Содержание

Vorschau 1/82

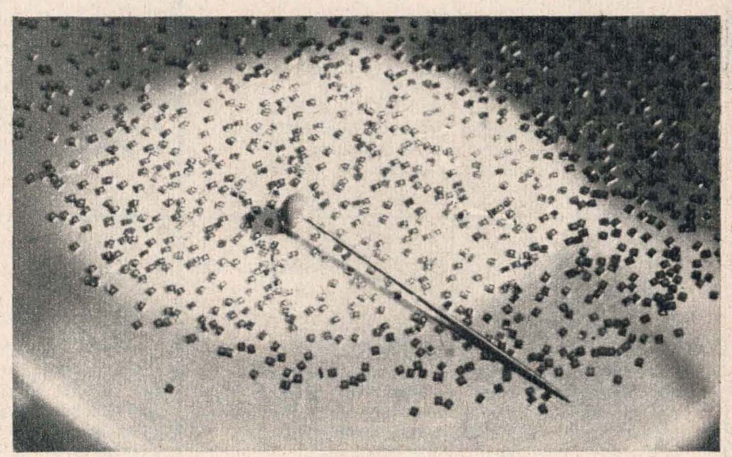


Räderkarussel '82

Zahlreiche technische Neuheiten und Detailverbesserungen zeichnen den Lada 2105, den Moskwitsch 1500 SL, den Škoda 105 GL und das Škoda-Coupé Garde aus, über die wir berichten. Außerdem geben wir Tips für den Winterverkehr und informieren über Vor- und Nachteile der Abgasturboaufladung.

Chips —

hier im Größenvergleich mit einer Stecknadel, arbeiten heute in vielen Geräten, im Betrieb wie zu Hause. Doch die Entwicklung geht weiter. Chips werden jetzt in größerer Menge und Vielfalt benötigt. Junge Leute aus allen Teilen der Republik helfen mit, den notwendigen Leistungsanstieg im Halbleiterwerk Frankfurt/Oder durchzusetzen, sprich: FDJ-Initiative Mikroelektronik. Einigen von ihnen haben wir bei der Arbeit über die Schulter gesehen.





Umlagert

wurden viele Exponate, die sich im Republikmaßstab durchgesetzt hatten und eine Platzreservierung zur XXIV. Zentralen Messe der Meister von morgen erhielten. JUGEND + TECHNIK stellt im Januar-Heft aktive Neuerer und ihre Leistungen vor.

Fotos: ADN-ZB; JW-Bild/Zielinski

Jahres-inhaltsverzeichnis 1981 Jugend + Technik 29. Jahrgang

Populärwissenschaftlich-technisches Jugendmagazin

Die Beiträge sind geordnet nach folgenden Fachgebieten:

Automatisierung/Mechanisierung/Rationalisierung
Bauwesen/Architektur
Bergbau/Geologie/Metallurgie/Mineralogie
Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Biologie/Medizin
Chemie
Datenverarbeitung/Kybernetik/Rechentechnik
Elektrotechnik/Elektronik
Energie- und Materialwirtschaft
Entwicklung der Produktivkräfte/Geschichte
Foto/Feinmechanik/Optik
Imperialismus
Jugendpolitik/Bildungswesen/Neuererbewegung
Kernenergie/Kerntechnik
Kosmosforschung
Kraftfahrzeugtechnik
Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
Luftfahrt
Maschinenbau/Fertigungstechnik
Mensch und Umwelt
Messen/Ausstellungen/Tagungen
Meteorologie/Astronomie/Geographie
Militärwesen
Nachrichtentechnik/Heimelektronik
Neue Technologien, Verfahren und Werkstoffe
Physik/Mathematik
Polygraphie, Verpackungs- und Textiltechnik
Schienenfahrzeuge
Seewirtschaft/Ozeanographie
Sport/Camping
Verkehrswesen/Transport-, Umschlag- und Lagerwirtschaft
Wirtschaftspolitik
Wissenschaftsprobleme
Selbstbauanleitungen/Experimente
Sonstiges
Kleine Typensammlung

Die Artikel sind innerhalb der Fachgebiete nach Heft und Seitenzahl (US = Umschlagseite) geordnet. Hinter den Titeln stehen gegebenenfalls folgende Abkürzungen in Klammern:
B – Buchbesprechung
L – Leserfrage
VK – Verkehrskaleidoskop
WT – Aus Wissenschaft und Technik

Automatisierung/Mechanisierung/Rationalisierung

Bauwesen/Architektur

Bergbau/Geologie/Metallurgie/Mineralogie

Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Biologie/Medizin

Chemie

Datenverarbeitung/Kybernetik/Rechentechnik

Elektrotechnik/Elektronik

Energie-/Materialwirtschaft

Entwicklung der Produktivkräfte/Geschichte

Foto/Feinmechanik/Optik

Imperialismus

Jugendpolitik/Bildungswesen/Neuererbewegung

Kernenergie/Kerntechnik

Kosmosforschung

Kraftfahrzeugtechnik

Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Luftfahrt

Maschinenbau/Fertigungstechnik

Mensch und Umwelt

Messen/Ausstellungen/Tagungen

Meteorologie/Astronomie/Geographie

Militärwesen

Nachrichtentechnik/Heimelektronik

Neue Technologien, Verfahren und Werkstoffe

Physik/Mathematik

Polygraphie, Verpackungs- und Textiltechnik

Schienenfahrzeuge

Seewirtschaft/Ozeanographie

Sport/Camping

Sonstiges

Kleine Typensammlung

Schiffahrt Serie A

Kraftwagen Serie B

Luftfahrzeuge Serie C

Zweiradfahrzeuge Serie D

Schienenfahrzeuge Serie E

Raumflugkörper Serie F

Luftkissenfahrzeuge Serie G

Meerestechnik Serie H

Baumaschinen Serie I

Sachverzeichnis

US = Umschlagseite
KT = Kleine Typensammlung

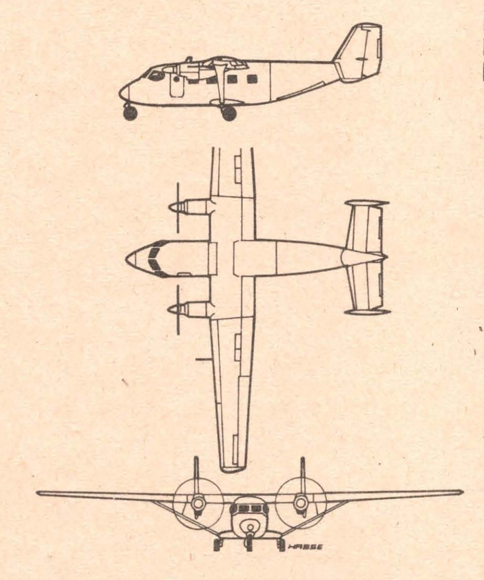
Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

Jugend + Technik, H. 12/1981

Antonow An-28

Länge: 12,98 m
Max. Nutzmasse: 1700 kg
Startmasse: 6100 kg
Reisegeschwindigkeit: 350 km/h
Max. Reichweite: 1300 km



Die An-28 ging aus dem Kurzstartflugzeug An-14 hervor, besitzt aber im Gegensatz zu diesem Propellerturbinentriebwerke als Antrieb. Die Maschine kann zur Beförderung von Passagieren oder Frachten über Kurzstrekken ebenso eingesetzt werden wie für Überwachungsflüge, Sanitätseinsätze, zum Absetzen von Fallschirmspringern und viele andere Zwecke.

Einige technische Daten:
Herstellerland: UdSSR/VR Polen
Besatzung: 1—2 Mann
Passagierzahl: 19
Triebwerk: 2 PTL TWD-10 B
Startleistung: 2 × 725 kW
Spannweite: 21,99 m

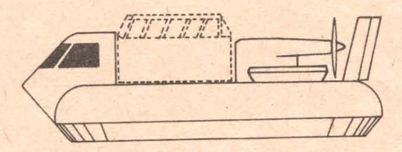
Kleine Typensammlung

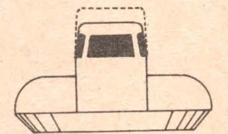
Luftkissenfahrzeuge | Serie **G**

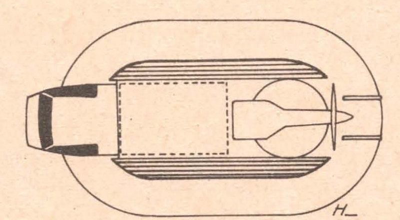
Jugend + Technik, H. 12/1981

Yacare II

Einige technische Daten:
Herstellerland: Argentinien
Länge: 11 m
Breite: 6 m
Höhe: 3,80 m
Schürzenhöhe: 0,80 m
Eigenmasse: 2200 kg
Max. Gesamtmasse: 3800 kg
Dienstgeschwindigkeit: 70 km/h
Max. Wellenhöhe: 1 m







Dieses in Argentinien entwickelte amphibische Luftkissenfahrzeug verfügt über eine freie Decksfläche von 21 m². Es kann Nutzlasten bis zu 1600 kg auf seinem Ladedeck befördern. Es läßt sich aber auch mit einem Aufbau für 12 Fahrgäste ausrüsten.
Die ganz vorn liegende Fahrerkabine gestattet ausgezeichnete Sichtverhältnisse und bietet Sitzmöglichkeiten für drei Personen. Ein 225-kW-Motor treibt sowohl die verstellbare Luftschraube für den Vortrieb als auch das Gebläse zur Erzeugung des Luftkissens.
Die erforderliche Steuerfähigkeit wird durch ein im Luftstrom des Antriebspropellers arbeitendes Ruderblatt gewährleistet. Bei ruhigem Wetter erreicht das Fahrzeug eine Maximalgeschwindigkeit von etwa 100 km/h.

Kleine Typensammlung

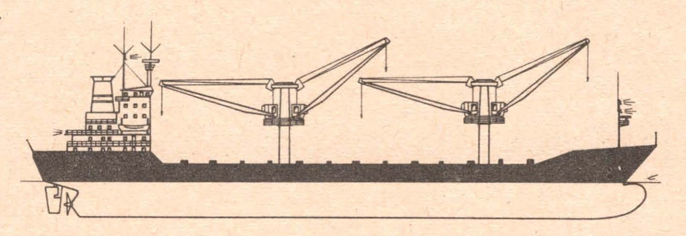
Schiffahrt | Serie **A**

Jugend + Technik, H. 12/1981

Mehrzweckfracht- und Containerschiff

Dieses Schiff wurde 1979 von einer Hamburger Reederei in Dienst gestellt. Es ist für den Tramp- und Charterdienst vorgesehen und dafür entsprechend ausgerüstet. Es kann Schütt- und Stückgut jeder Art sowie Holz, Schwergut und Container befördern.
Der Schiffskörper ist voll geschweißt. Er wurde nach dem Querspantensystem gebaut. Fünf wasserdichte Querschotte unterteilen ihn in sechs Abteilungen. Er besitzt zwei durchgehende Decks. Das Schiff verfügt über zwei hydraulische Doppeldrehkrane. Jeder Kran hat eine Tragfähigkeit von 2 × 20 t.
Die Maschinenanlage befindet sich im Achterschiff. Der Hauptantriebsmotor ist ein 12-Zylinder-, einfachwirkender, direkt umsteuerbarer Viertakt-Schiffsdieselmotor mit Aufladung und Ladeluftkühlung. Er arbeitet über ein Untersetzungsgetriebe auf einen 5flügeligen Festpropeller, der einen Durchmesser von 4,45 m hat. Für die Erzeugung von der an Bord benötigten Elektroenergie stehen drei Diesel-Generatoraggregate mit einer Gesamtleistung von 1530 kVA zur Verfügung.
Die gesamte Maschinenanlage wird von der Brücke gefahren. Der hohe Automatisierungsgrad gestattet einen 24stündigen wachfreien Betrieb.

Einige technische Daten:
Herstellerland: BRD
Länge über alle: 140,70 m
Länge zwischen den Loten: 127,50 m
Breite auf Spanten: 21,00 m
Seitenhöhe bis Hauptdeck: 10,55 m
Tiefgang: 7,98 m
Tragfähigkeit: 10 500 t
Containerladefähigkeit:
40-Fuß-Cont. und 263 Stck.
20-Fuß-Cont. 65 Stck.
Vermessung: 7800 BRT
Maschinenleistung: 6180 kW (8400 PS)
Geschwindigkeit: 16 kn
Besatzung: 26 Mann



Klei
Luftfah
Jugend
Anto
Die An-
zeug A
Gegens
binentr
schine
sagiere
ken ebe
Überwa
zum Ab
und vie
Einige
Herstel
Besatzu
Passag
Triebw
Startlei
Spannw

Kleine Typensammlung

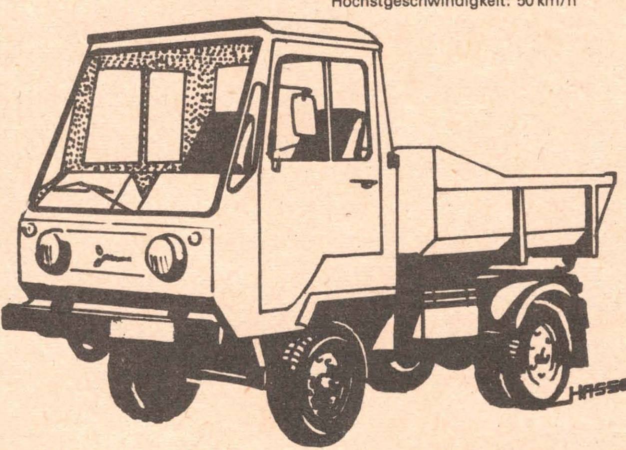
Kraftwagen | Serie **B**

Jugend + Technik, H. 12/1981

Multicar 25 (Pritsche)

Die Multicar-Modelle aus dem Fahrzeugwerk Waltershausen des IFA-Kombinates Nutzkraftwagen haben sich bei der Bewältigung vielschichtiger Transportprobleme in zahlreichen Wirtschaftszweigen sowie auch zur Lösung von Spezialaufgaben im In- und Ausland hervorragend bewährt. Es gibt sie in verschiedenen Aufbau-Varianten. Jedes Modell, ausgerüstet mit Nebentrieb und der entsprechenden Hydraulikanlage, ermöglicht die Aufnahme zusätzlicher An- und Aufbaugeräte zur schnellen Wechselnutzung. Als einheitliches Antriebsaggregat wird der Cunewalder Dieselmotor verwendet.

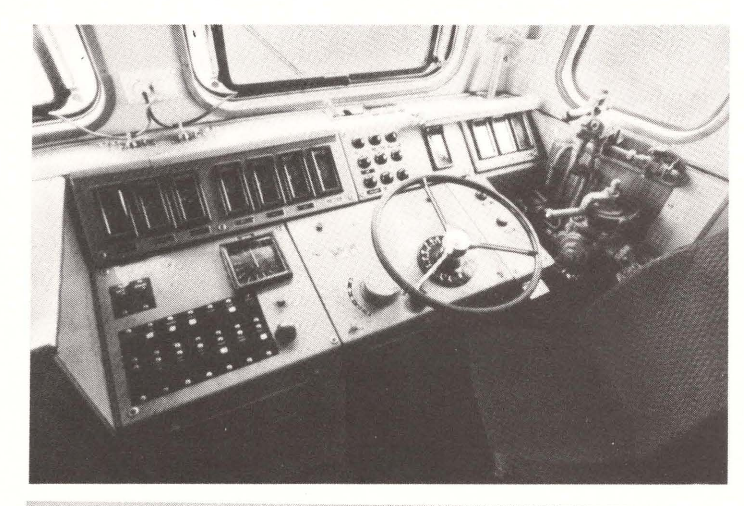
Einige technische Daten:
Herstellerland: DDR
Motor: wassergekühlter Vierzylinder-Dieselmotor
Hubraum: 1997 cm³
Leistung: 33 kW (45 PS) bei 3000 U/min
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: Viergang-synchronisiert
Radformel: 4 × 2
Radstand: 1970 mm
Länge: 3960 mm
Breite: 1810 mm (mit Außenspiegel)
Höhe: 2140 mm
Aufbau: Metall-Pritsche
Nutzmasse: 2300 kg
Leermasse: 1580 kg
Zul. Anhängemasse: 800 kg (ungebremst)
Höchstgeschwindigkeit: 50 km/h

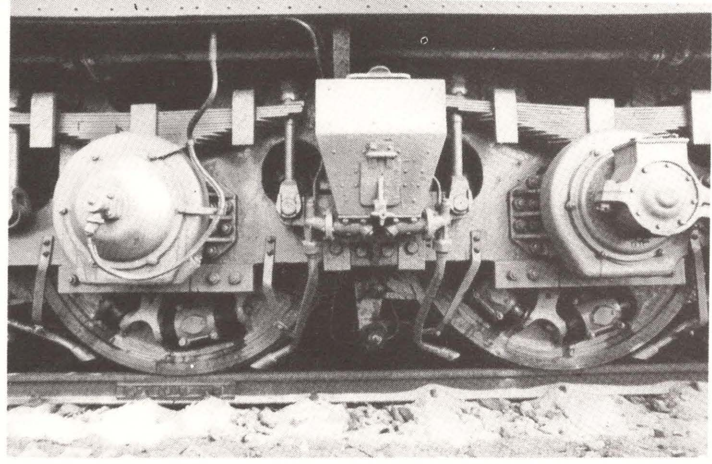


Klei
Luftki
fahrz
Juge
Yaca
Dieses
amphib
über ei
kann N
seinem
sich ab
Fahrgäs
Die gan
gestatte
nisse u
drei Pe
sowohl
für den
zur Erze
Die erfo
durch e
triebsp
gewähr
erreicht
geschw

Elektrische Schnellzug-Lokomotive der Baureihe 218

In den dreißiger Jahren beschaffte die Deutsche Reichsbahn für den schweren Schnellzugdienst die Elektrolokomotiven vom Typ E 18. Während einer Versuchsfahrt am 17. 6. 1935 erreichte die E 18.07 auf der Strecke München—Stuttgart mit einem 500 t schweren Zug innerhalb von 122 Sekunden eine Geschwindigkeit von 120 km/h und nach vier Minuten sogar von 165 km/h. Der Loktyp, dessen Vorläufer die E 04 war, galt damals als die leistungsstärkste Einrahmen-Lokomotive der Welt. Die E 18.22 wurde beispielsweise im Jahr 1937 auf der Pariser Weltausstellung mit drei Grand Prix geehrt: für den Gesamtaufbau und die Leistungsfähigkeit, für den am besten konzipierten Führerstand und für den Fahrmotor. Außerdem erhielt das Triebfahrzeug ein Ehrendiplom für den geschweißten massegünstigen Hauptrahmen. Nach 1945 erhielt die Deutsche Reichsbahn der DDR drei Fahrzeuge dieser Baureihe, von denen zwei noch als BR 218 existieren. Nachfolger der E 18 wurde die äußerlich sehr ähnliche E 19, die bei Schnellfahrversuchen sogar 200 km/h erreichte.





Einige technische Daten:

Herstellerland: Deutschland
1. Baujahr: 1935
Betriebsspannung: 15 kV, 16 2/3 Hz
Gesamtproduktion: 53 Stück
Achsanordnung: 1'Do1' (vier einzeln angetriebene Achsen sowie vorn und hinten je eine vom Hauptrahmen unabhängige Laufachse)
Höchstgeschwindigkeit: 150 km/h
Dienstmasse: 108,5 t
Länge über Puffer: 16920 mm
Stundenleistung: 3040 kW (bei 117 km/h)
Anzahl der Fahrmotoren: 4
Antriebsart: Federtopfantrieb
Leistungssteuerung: Nockensteuerung mit Feinregler
Museumslock der DDR: E 18.31 (218 031)

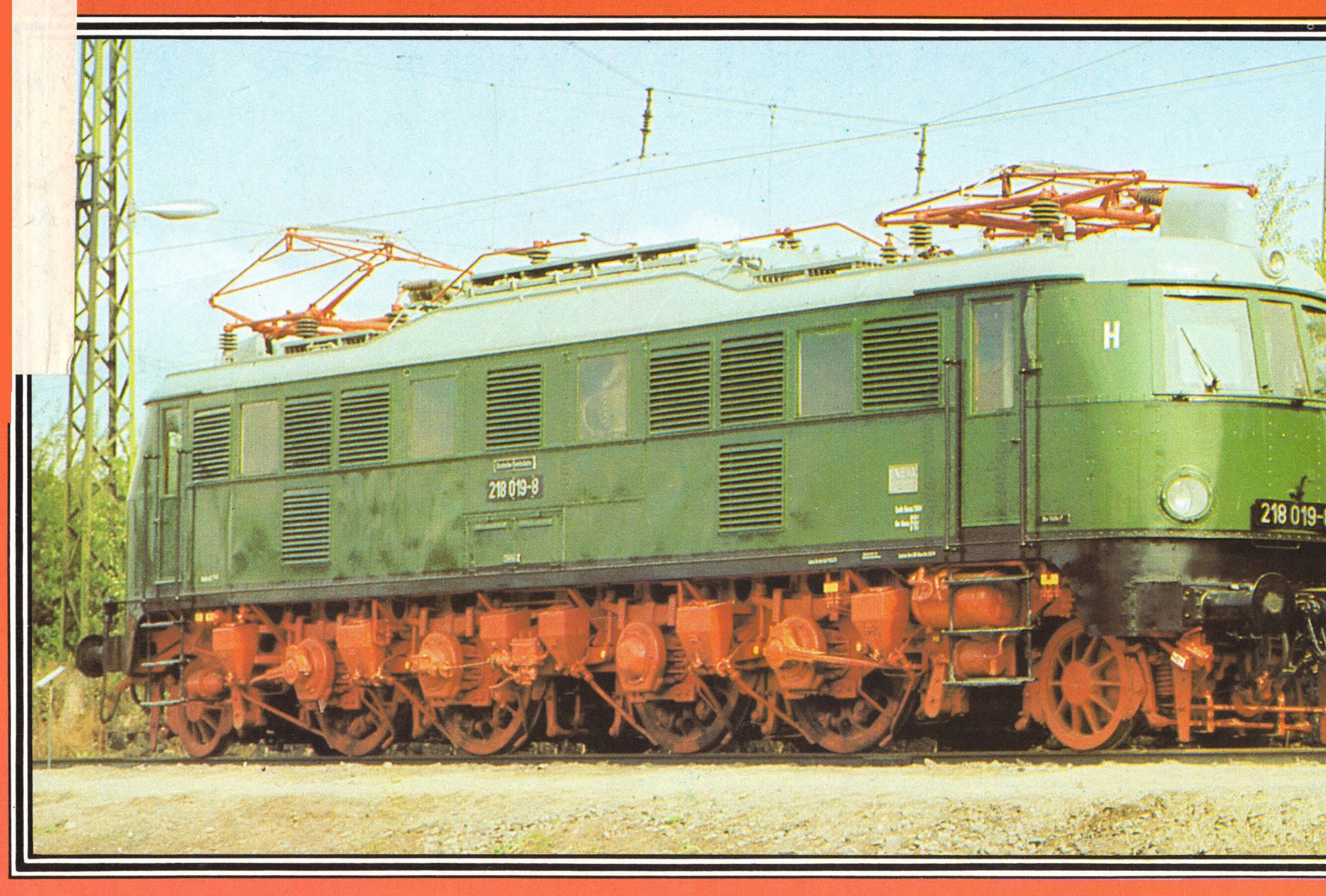
Fotos: Titel, III/IV. US JW-Bild/Zielinski

END-+-TECHNIK

ok-Depot

Elektrische Schnellzug-Lokomotive

der Baureihe 218



Index 32107